ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ ТРЕТІЙ.

1895.

(СЪ 1 ФАКСИМИЛЕ, 22 ТАБЛИЦАМИ РИСУНКОВЪ И 1 КАРТОЙ.)

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

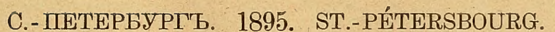
ST.-PÉTERSBOURG.

Vᴱ SÉRIE. VOLUME III.

1895.

(AVEC 1 FACSIMILE, 22 PLANCHES ET 1 CARTE.)





С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1895. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ и Варшавѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
MM. **J. Glasounof, Eggers & Cie.** et **C. Ricker** à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou et Varsovie,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 5 р. — Prix: 12 Mrk. 50 Pf.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Декабрь 1895 г. Непремѣнный секретарь, Академикъ *Н. Дубровинъ.*

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр., 9 линія, № 12.

ОГЛАВЛЕНІЕ. — SOMMAIRE.

Томъ III. — Volume III.

№. 1.

№. 2.

Table des matières du Tome III. 1895.

I. HISTOIRE DE L'ACADÉMIE.

II. PARTIE SCIENTIFIQUE.

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUE ET ASTRONOMIE.

PHYSIQUE ET PHYSIQUE DU GLOBE.

CHIMIE.

GÉOLOGIE, MINÉRALOGIE, PALÉONTOLOGIE.

BOTANIQUE, ZOOLOGIE, PHYSIOLOGIE.

SCIENCES HISTORIQUES ET PHILOLOGIQUES.

Содержаніе III-го тома Извѣстій 1895 г.

I. Исторія Академіи.

II. ОТДѢЛЪ НАУКЪ.

НАУКИ МАТЕМАТИЧЕСКІЯ, ФИЗИЧЕСКІЯ И БІОЛОГИЧЕСКІЯ.

МАТЕМАТИКА И АСТРОНОМІЯ.

ФИЗИКА И ФИЗИКА ЗЕМНАГО ШАРА.

ХИМІЯ.

ГЕОЛОГІЯ, МИНЕРАЛОГІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

БОТАНИКА, ЗООЛОГІЯ И ФИЗІОЛОГІЯ.

НАУКИ ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКІЯ.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ІЮНЬ. Т. III, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Juin. T. III, № 1.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 19 АПРѢЛЯ 1895 ГОДА.

2 (14) апрѣля въ Нью-Гевэнѣ скончался профессоръ геологіи и минералогіи Дана, бывшій членомъ-корреспондентомъ съ 1858 года.

Въ память покойнаго академикъ П. В. Еремѣевъ прочиталъ слѣдующее:

„Недавно минералогическія науки понесли тяжкую и невозвратимую потерю въ лицѣ скончавшагося 2 (14) апрѣля, въ Нью-Гевэнѣ въ Коннектикутѣ, извѣстнаго американскаго минералога и геолога, члена-корреспондента Императорской Академіи наукъ, почетнаго члена многихъ ученыхъ обществъ, профессора минералогіи въ Нью-Гевэнѣ Джемса Двайта Дана (James Dwight Dana). Научная дѣятельность этого замѣчательнаго ученаго началась съ 1834 года и непрерывно продолжалась въ теченіе шестидесяти лѣтъ. Пока, послѣ его кончины, прошло слишкомъ мало времени и потому было бы крайне затруднительно теперь же перечислить даже одни только главнѣйшіе его мемуары, публикованные на англійскомъ языкѣ по большей части въ издаваемомъ имъ „The American Jurnal of Science“ и переведенные въ извлеченіяхъ въ различныхъ періодическихъ изданіяхъ. Но не въ одной только громадной массѣ трудовъ по минералогіи и геологіи главная заслуга этого маститаго сподвижника науки, а въ постоянно руководящемъ значеніи этихъ трудовъ для нѣсколькихъ поколѣній учащихся и ученыхъ. Кому не извѣстно, напримѣръ, обширное и чрезвычайно полезное руководство минералогіи Джемса Дана подъ заглавіемъ: „The System of Mineralogy“, безъ справокъ съ которою, до настоящаго времени, не обходится ни одинъ минералогъ при большинствѣ своихъ спеціальныхъ работъ. Съ 1837 по 1868 годъ книга эта выдержала пять изданій; шестое изданіе, вышедшее

въ прошедшемъ году, подъ заглавіемъ: „Descriptive Mineralogy" дополнено и отчасти переработано его сыномъ Эдвардомъ (Edward S. Dana), достойнымъ наслѣдникомъ знаній своего незабвеннаго отца.

„Подобное же руководство покойнаго къ геологіи подъ заглавіемъ: „Manuel of Geology", въ приложеніи къ Америкѣ, также выдержало нѣсколько изданій. Спеціальныя работы его предпочтительно относились къ физической геологіи и петрографіи и были посвящены изслѣдованію вулкановъ, охлажденія земли, происхожденія материковъ, коралловыхъ рифовъ и острововъ и проч. Труды покойнаго Джемса Дана по петрографіи главнѣйше заключались въ изысканіяхъ надъ американскими сложными горными породами.

„Пожелаемъ же вѣчнаго упокоенія нашему маститому сочлену, почтенное имя котораго въ наукѣ не будетъ забыто грядущими поколѣніями".

Присутствующіе почтили память покойнаго вставаніемъ.

Читанъ рескриптъ, полученный Его Императорскимъ Высочествомъ Августѣйшимъ Президентомъ Академіи 21 м. марта отъ Его Императорскаго Высочества Великаго Князя Александра Михаиловича нижеслѣдующаго содержанія:

„Ваше Императорское Высочество!

„Въ виду того высокомилостиваго вниманія къ задачамъ Комиссіи по изслѣдованію С.-Петербурга и его окрестностей, каковое Вашему Императорскому Высочеству, какъ Августѣйшему Президенту Императорской Академіи, благоугодно было выразить профессорамъ Бекетову и Докучаеву, вышеупомянутая Комиссія, состоящая подъ Моимъ покровительствомъ и Почетнымъ Предсѣдательствомъ, въ засѣданіи 5 марта, постановила обратиться къ Императорской Академіи наукъ съ покорнѣйшей просьбою, — не будетъ ли признано возможнымъ назначить въ Комиссію двухъ или трехъ членовъ отъ Академіи.

„Доводя о семъ до свѣдѣнія Вашего Императорскаго Высочества, Я, и съ своей стороны, присоединяюсь къ означенной просьбѣ, неоставленіемъ которой Ваше Императорское Высочество премного Меня обяжете.

„Сердечно Васъ любящій
„Александръ Михаиловичъ".

Положено назначить отъ Академіи академиковъ А. П. Карпинскаго и С. И. Коржинскаго въ составъ Комиссіи по изслѣдованію столицы и ея окрестностей, о чемъ и увѣдомить Почетнаго Предсѣдателя Комиссіи.

Адъюнктъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ для напечатанія статью, озаглавленную: „Ueber die Molecularkräfte und die Elasticität der Molecüle".

Вопросъ о сущности молекулярныхъ силъ и тѣхъ законовъ, которые управляютъ взаимодѣйствіями мельчайшихъ частицъ матеріи давно

уже составлялъ предметъ многихъ изслѣдованій. Причину молекулярнаго сцѣпленія нельзя, повидимому, искать въ Ньютоновскомъ притяженіи молекулъ, такъ какъ этимъ предположеніемъ было бы трудно объяснить необычайную интенсивность молекулярныхъ силъ; къ тому же и законъ измѣненія силы притяженія съ разстояніемъ притягивающихся частицъ здѣсь для малыхъ разстояній, повидимому, совершенно иной.

Другой вопросъ, который также составлялъ предметъ изслѣдованій, состоитъ въ томъ, какъ объяснить упругость молекулъ или, точнѣе говоря, атомовъ, допуская въ то же время ихъ полную недѣлимость.

Въ настоящей статьѣ авторъ постарался именно построить теорію этихъ явленій, основанную на принципахъ электромагнитной теоріи свѣта. Въ прошломъ засѣданіи адъюнктъ кн. Голицынъ уже имѣлъ случай сдѣлать докладъ о томъ, какъ теорія молекулярныхъ электрическихъ резонаторовъ даетъ возможность объяснить различныя особенности спектровъ по отношенію къ расширенію спектральныхъ линій. Этою же теоріей можно однако воспользоваться и дальше, чтобы изучить самый характеръ тѣхъ пондеромоторныхъ силъ, которыя должны дѣйствовать между такими молекулярными резонаторами, что̀ имъ и сдѣлано въ настоящей статьѣ. Оказывается, что, не смотря на то, что направленіе электромагнитныхъ колебаній въ обоихъ резонаторахъ будетъ постоянно мѣняться, между послѣдними дѣйствуетъ все-таки опредѣленная *притягательная* сила, ничего общаго, конечно, съ Ньютоновскимъ притяженіемъ не имѣющая, и величина которой убываетъ быстрѣе, чѣмъ 1 дѣленная на квадратъ разстоянія между частицами $\left(\frac{1}{r^2}\right)$. При весьма малыхъ разстояніяхъ r эта притягательная сила переходитъ въ силу отталкивательную, что̀ даетъ возможность естественнымъ образомъ разрѣшить парадоксъ, требующій, чтобы атомы обладали одновременно свойствами и упругости, и недѣлимости.

Положено печатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ Г. И. Вильдъ представилъ Отдѣленію „Отчетъ по Главной Физической обсерваторіи за 1894 г.“ и просилъ не отказать въ распоряженіи о напечатаніи его въ Запискахъ Императорской Академіи наукъ.

Отчетъ этотъ показываетъ, что дѣятельность Обсерваторіи по всѣмъ ея отдѣламъ значительно возрасла въ сравненіи съ предшествующимъ 1893 г.

Работы по канцеляріи Обсерваторіи, гдѣ сосредоточивается административная часть по управленію нашею метеорологическою сѣтью, увеличились; однѣхъ справокъ о климатическихъ условіяхъ разныхъ мѣстностей и о состояніи погоды выдано разнымъ учрежденіямъ и лицамъ, въ томъ числѣ многимъ судебнымъ слѣдователямъ, гораздо больше въ отчетномъ 1894 г., чѣмъ въ предыдущіе годы. Для библіотеки Обсерваторіи составлялся новый систематическій каталогъ на карточкахъ. Въ механической мастерской Обсерваторіи, сверхъ текущихъ работъ по ремонту станціонныхъ инструментовъ и присмотру за правильностью дѣйствія разныхъ приборовъ въ Обсерваторіи, изготовленъ новый теодолитъ для точныхъ измѣреній.

Въ програму постоянныхъ наблюденій какъ Главной Физической обсерваторіи, такъ Константиновской Филіальной въ г. Павловскѣ, введены въ отчетномъ году актинометрическія измѣренія.

Подвѣдомственная Обсерваторіи метеорологическая сѣть состояла въ отчетномъ 1894 г. изъ 642 станцій 2-го разряда (т. е. на 142 станціи болѣе 500 пунктовъ, на которые разсчитанъ смѣтный кредитъ на изданіе наблюденій) и около 1500 станцій 3-го разряда.

Вслѣдствіе перемѣнъ въ личномъ составѣ обсерваторій, подвѣдомственныхъ Центральному учрежденію, въ отчетномъ году представилась возможность осмотрѣть, къ сожалѣнію, лишь незначительное число станцій.

Дѣятельность отдѣленія ежедневнаго бюллетеня, штормовыхъ предостереженій и предсказаній погоды тоже увеличилась. Метеорологическія телеграммы получались съ большаго, чѣмъ въ 1893 г., числа станцій и отдѣленіемъ высылались во многіе пункты по телеграфу обзоры и предсказанія погоды. На сколько эти предсказанія удачны и полезны, можно судить по напечатанному въ приложеніи къ отчету письму завѣдывающаго Елизаветградскою метеорологическою станціею г. Близнина.

Всѣмъ русскимъ желѣзнымъ дорогамъ высылались по прежнему предостереженія о сильныхъ вѣтрахъ и снѣжныхъ меteляхъ. Подробный отчетъ объ этихъ предостереженіяхъ за зиму 1893—1894 гг. напечатанъ отдѣльно.

Въ изданіи еженедѣльнаго и ежемѣсячнаго бюллетеней не произошло никакихъ перемѣнъ. Отдѣленіемъ по составленію этихъ бюллетеней закончено въ отчетномъ году вычисленіе нормальныхъ величинъ метеорологическихъ элементовъ, для чего былъ ассигнованъ особый кредитъ по 2000 руб. въ теченіе 3 лѣтъ.

Въ Константиновской Филіальной обсерваторіи въ г. Павловскѣ установлены и дѣйствовали вполнѣ удовлетворительно слѣдующіе новые приборы: атмографъ и плювіографъ, термографъ съ безпрерывною вентиляціею помощью электро-двигателя, 2 термографа, автоматически записывающіе температуру почвы на глубинахъ 0,05 и 0,10 метра, геліографъ Величко съ часовымъ механизмомъ. Сверхъ того, вполнѣ оконченъ и подготовленъ къ отсчетамъ нормальный барометръ; усовершенствованы измѣренія магнитнаго склоненія и опредѣленій времени. Наконецъ, сдѣланы особыя приспособленія для точнаго опредѣленія гальваническихъ сопротивленій и элетро-двигательной силы. Многія лица изучали въ Константиновской обсерваторіи способы производства преимущественно магнитныхъ наблюденій или провѣряли свои магнитные приборы по нормальнымъ инструментамъ Обсерваторіи.

Къ отчету приложены особые отчеты по подвѣдомственнымъ Главной Физической обсерваторіи Тифлисской, Екатеринбургской и Иркутской обсерваторіямъ, представленные директорами этихъ учрежденій.

Въ приложеніи помѣщенъ отчетъ за 1893—1894 учебный годъ по метеорологической обсерваторіи Константиновскаго Межеваго института въ Москвѣ, любезно намъ доставленный г. Управляющимъ Межевою частью.

Главная Физическая обсерваторія понесла тяжелыя утраты въ

лицѣ скончавшихся: 1 мая 1894 г. директора Тифлисской Физической обсерваторіи И. Г. Мильберга и 31 декабря отчетнаго года ревностнаго своего сотрудника, магистра химіи, Н. М. Сарандинаки, состоявшаго директоромъ Ростовскаго на Дону Петровскаго Реальнаго училища.

ЗАСѢДАНІЕ 3 МАЯ 1895 ГОДА.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія объ утратѣ, понесенной Академіею въ лицѣ ея члена-корреспондента по разряду біологическихъ наукъ, физіолога Карла Людвига, скончавшагося въ Лейпцигѣ, 23 мин. апрѣля.

По поводу кончины К. Людвига академикъ Ѳ. В. Овсянниковъ прочелъ нижеслѣдующую записку объ ученыхъ его заслугахъ:

„На этихъ дняхъ наука и наша Академія понесли большую утрату: 23 апрѣля н. с. скончался профессоръ физіологіи Лейпцигскаго университета К. Людвигъ. Его имя на ряду съ именами Кл. Бернара и Гельмгольца высоко чтимо, какъ выдающагося ученаго конца XIX столѣтія. Заслуга Людвига въ области физіологіи и медицины замѣчательна въ томъ отношеніи, что во всѣхъ разработанныхъ имъ вопросахъ онъ сумѣлъ воспользоватся болѣе точными методами, чѣмъ его предшественники, почему и результаты, имъ полученные, болѣе устойчивы. Какъ заслужили глубокую благодарность своихъ современниковъ труды Кл. Бернара по разработкѣ главнымъ образомъ вопросовъ нервной физіологіи, а Гельмгольца—по разработкѣ органовъ чувствъ, такъ заслужилъ К. Людвигъ нашу полную признательность за изслѣдованія процессовъ обмѣна веществъ въ широкомъ значеніи этого слова. Онъ много внесъ новаго и разъяснилъ сложные процессы дѣятельности сердца, сосудовъ, легкихъ, почекъ, печени и многихъ другихъ весьма важныхъ для жизни органовъ. Въ свое время громадное впечатлѣніе произвели его опыты надъ отдѣльными живыми органами. Чрезъ нихъ пропускалась дефебринированная кровь, насыщенная кислородомъ, и они, будучи поставлены въ условія, близкія къ нормальнымъ, продолжали жить, работать, выдѣлять тѣ продукты, которые вырабатывали, когда находились въ живомъ организмѣ. Благодаря опытамъ этого рода можно было изучить работу сердца внѣ организма, опредѣлить точнѣе условія, замедляющія и ускоряющія его дѣятельность, изучить вліяніе веществъ, возбуждающихъ и парализующихъ его работу, сердечные яды и противуядія. Открылось новое поле для изученія, на новыхъ основаніяхъ, большинства органовъ животнаго тѣла.

„Опыты съ изобрѣтеннымъ Людвигомъ и потомъ имъ же усовершенствованнымъ кимографомъ, инструментомъ, на которомъ кровь живого животнаго сама записываетъ біеніе сердца, сокращеніе и расширеніе сосудовъ, дыханіе и всѣ малѣйшія колебанія въ кровообращеніи, происходятъ ли они отъ прямого нервнаго раздраженія или отъ лѣкарственныхъ веществъ, введенныхъ въ кровь, дали рядъ блестящихъ результатовъ, слишкомъ извѣстныхъ, чтобы долѣе останавливаться на нихъ.

„Въ наше время въ Европѣ были двѣ физіологическія аудиторіи, которыя съ полною справедливостью можно было назвать международными, такъ какъ въ нихъ стекались для изученія физіологіи люди всевозможныхъ національностей; одна была въ Парижѣ у Кл. Бернара, другая—въ Лейпцигѣ у К. Людвига. Международная же физіологическая лабораторія была единственная—въ Лейпцигѣ. Тамъ, въ лабораторіи Людвига, всегда можно было встрѣтить дружно работающихъ вмѣстѣ и англичанъ, и американцевъ, нѣмцевъ, французовъ и русскихъ; тамъ всѣхъ соединяли въ одну семью любовь къ наукѣ и желаніе освѣтить сокровенныя тайны жизни путемъ остроумно веденнаго опыта. Длинный рядъ работъ, весьма цѣнныхъ въ научномъ отношеніи, былъ начатъ и законченъ русскими учеными, изъ которыхъ многіе пріобрѣли широкую извѣстность въ ученомъ мірѣ и съ честію занимали и занимаютъ каѳедры въ нашихъ университетахъ и въ Военно-Медицинской академіи.

„Ни въ одномъ университетѣ въ мірѣ преподаваніе физіологіи и производство физіологическихъ опытовъ не было въ свое время обставляемо такъ, какъ въ Лейпцигѣ. Все существенное, излагавшееся на лекціяхъ, демонстрировалось опытами, иногда очень сложными и доступными почти исключительно такому талантливому экспериментатору, какимъ былъ Людвигъ. Слушатели во очію убѣждались въ вѣрности излагаемыхъ фактовъ, и понятно, тутъ научныя истины особенно глубоко врѣзывались въ ихъ память и оставались тамъ запечатлѣнными на всегда. Удобства для научныхъ физіологическихъ изслѣдованій въ лабораторіи Людвига были идеальны.

„Интересны были вопросы, которые тамъ разрабатывались, но не менѣе интересны и методы, которымъ слѣдовали экспериментаторы. Войдя въ лабораторію, бесѣдуя съ работающими о производимыхъ ими изслѣдованіяхъ. выслушивая критическіе взгляды и соображенія Людвига, какъ на эти работы, такъ и на разные современные физіологическіе вопросы можно, бывало, увлечься и забыть все окружающее, погрузившись въ тайники сложныхъ отправленій животнаго организма. Оставляли мы лабораторію, грустя, что нельзя провести въ ней долгіе годы, и что у насъ въ Россіи нѣтъ такого учрежденія. Въ прежнее время лѣтомъ, отправляясь за границу, я всегда заѣзжалъ въ Лейпцигъ, исключительно чтобы повидать Людвига и побесѣдовать съ нимъ. Бывши уже профессоромъ и членомъ Академіи наукъ, я два лѣта работалъ въ Лейпцигской лабораторіи и печаталъ труды въ „Извѣстіяхъ“ этого учрежденія.

„Заслуги Людвига такъ велики передъ наукою, что смерть его вызоветъ во всѣхъ образованныхъ странахъ тяжелое впечатлѣніе. Его научные труды надолго сохранятъ его имя въ лѣтописяхъ медицины и физіологіи, а его ученики во всѣхъ странахъ образованнаго міра будутъ развивать и совершенствовать одну изъ интереснѣйшихъ наукъ на пользу человѣчества.

„Отдадимъ же дань глубокаго уваженія свѣтлой личности Людвига и его великимъ заслугамъ въ области физіологіи и медицины“.

Присутствующіе почтили память покойнаго вставаніемъ.

Непремѣнный секретарь напомнилъ Отдѣленію о сообщенномъ имъ въ минувшемъ засѣданіи извѣстіи о кончинѣ члена-корреспондента Академіи Лотара Мейера и прочелъ слѣдующую записку академика Ѳ. Ѳ. Бейльштейна объ ученыхъ заслугахъ покойнаго.

„11-го апрѣля (30-го марта) скончался нашъ членъ-корреспондентъ Л. Мейеръ, профессоръ химіи въ Тюбингенскомъ университетѣ. Въ немъ наука потеряла одного изъ самыхъ выдающихся представителей ея, замѣчательнаго по своей, для нашего времени, рѣдкой многосторонности

„Окончивъ курсъ на медицинскомъ факультетѣ, онъ отправился въ Гейдельбергъ для болѣе основательнаго изученія химіи въ лабораторіи знаменитаго Бунзена. Результатомъ его продолжительныхъ занятій была диссертація о газахъ крови. Первая работа и вмѣстѣ съ тѣмъ одна изъ самыхъ замѣчательныхъ! Крайне рѣдкое явленіе въ исторіи нашей науки, ибо большинство великихъ дѣятелей дебютировало сравнительно скромными работами. Въ своей диссертаціи Л. Мейеръ показалъ, что кровь поглощаетъ кислородъ, углекислоту и окись углерода независимо отъ давленія. Въ первый разъ тутъ узнали, что кислородъ и окись углерода образуютъ съ кровью химическія соединенія. Изъ кислороднаго соединенія крови окись углерода прямо вытѣсняетъ кислородъ. Этимъ Л. Мейеръ объяснилъ возможность дышать въ довольно разряженномъ воздухѣ и указалъ на причину отравленія угаромъ. Всѣ послѣдующія изслѣдованія составныхъ частей крови, гэмоглобина и т. д. дали положительные результаты только послѣ капитальныхъ открытій Л. Мейера.

„Изъ Гейдельберга Л. Мейеръ отправился въ Кёнигсбергъ для изученія математики и физики у Неймана, и настолько повліялъ этотъ великій ученый на своего ученика, что Л. Мейеръ впослѣдствіи работалъ преимущественно въ области физической химіи. Укажу на его вычисленія объемовъ частицъ газовъ, на изслѣдованіе не полнаго сгаранія газовъ, на транспирацію паровъ, на его способъ анализа газовъ подъ уменьшеннымъ давленіемъ, на теорію образованія и разложенія амидовъ, на условія нитрированія и т. д.

„Другая крупная работа Л. Мейера — открытіе періодической системы элементовъ. Славу этого открытія онъ раздѣляетъ съ Д. И. Менделѣевымъ, и ему удалось самостоятельно указать на рядъ соотношеній между пайными вѣсами элементовъ и физическими ихъ свойствами. За свое изслѣдованіе Л. Мейеръ получилъ отъ Королевскаго общества въ Лондонѣ въ 1882 г. медаль Дэви, которая, какъ извѣстно, выдается лишь за первоклассныя работы.

„Къ числу классическихъ сочиненій по химіи принадлежитъ книга Л. Мейера: *Современныя теоріи химіи*. Она вышла многими изданіями и переведена на большинство иностранныхъ языковъ. Это — настольная книга для всѣхъ желающихъ ближе познакомиться съ теоріей нашей науки.

„Большую услугу оказалъ Л. Мейеръ вычисливъ, на основаніи всѣхъ точныхъ наблюденій, со своимъ помощникомъ Зейбертомъ, *пайные вѣса* элементовъ. Брошюра этихъ авторовъ, вышедшая въ 1883 г. первымъ изданіемъ, дала тѣ числа, которыя теперь введены во всеобщее употребленіе.

„Не только первокласснымъ теоретикомъ былъ Л. Мейеръ; онъ также былъ замѣчательный практикъ. Цѣлый рядъ весьма полезныхъ и удобныхъ приборовъ былъ имъ составленъ для лабораторной практики. Вездѣ употребляются его сушильные шкапы и печки. Онъ предложилъ приборъ для очистки ртути, терморегуляторъ, приборъ для перегонки подъ уменьшеннымъ давленіемъ, воздушный термометръ, приборъ для опредѣленія точки кипѣнія подъ уменьшеннымъ давленіемъ и т. д.

„Большое число оригинальныхъ работъ, опубликовано его многочисленными учениками; эти работы были имъ задуманы и велись подъ его постояннымъ и непосредственнымъ наблюденіемъ.

„Память о Лотарѣ Мейерѣ навсегда сохранится въ наукѣ".

Академикъ Ѳ. Б. Шмидтъ читалъ записку нижеслѣдующаго содержанія:

„По постановленію Академіи я былъ командированъ за границу съ ученою цѣлью съ 20 марта до 1-го мая. Цѣлью моей поѣздки былъ осмотръ шведскихъ и сѣверогерманскихъ музеевъ для ближайшаго ознакомленія съ имѣющимися тамъ собраніями силурійскихъ трилобитовъ въ виду обработки послѣдняго выпуска моей монографіи силурійскихъ трилобитовъ въ нашей восточно-балтійской силурійской области, а именно въ С.-Петербургской и Эстляндской губерніяхъ. Въ Швеціи, въ музеяхъ Стокгольмской Академіи наукъ и тамошняго геологическаго учрежденія, кромѣ того, въ университетскихъ музеяхъ Упсалы и Лунда имѣются большія коллекціи изъ коренныхъ шведскихъ мѣстонахожденій силурійскаго возраста, которыя для меня имѣли весьма важное значеніе, такъ какъ изъ этихъ мѣстностей описано много формъ, и мнѣ нужно было ближе ознакомиться съ оригиналами описаній. Задачу эту я успѣлъ исполнить совершенно удовлетворительно, благодаря особенно содѣйствію директора палеонтологическаго музея Академіи, нашего члена-корреспондента профессора Линдстрема, и палеонтолога геологическаго учрежденія доктора Гольма, который уже раньше былъ извѣстенъ Академіи своимъ участіемъ въ разработкѣ нашихъ трилобитовъ. Въ сѣверной Германіи я посѣтилъ музеи въ Кёнигсбергѣ, Данцигѣ, Эберсвальдѣ и въ Берлинѣ, гдѣ меня особенно заинтересовали коллекціи изъ силурійскихъ валуновъ, имѣющихъ коренное мѣстонахожденіе въ нашей территоріи, подобно тому, какъ валуны финляндскаго гранита разнесены во время ледниковаго періода повсюду въ сѣверозападной Россіи и въ сѣверной Германіи. Изъ этихъ силурійскихъ валуновъ описано также не мало видовъ трилобитовъ, и мнѣ предстояло ознакомиться съ оригиналами, что и было приведено въ исполненіе, благодаря содѣйствію управленій названныхъ музеевъ.

Академикъ Г. И. Вильдъ представилъ Отдѣленію о томъ, что во время поѣздки для осмотра метеорологическихъ станцій въ Забайкальской области, лѣтомъ 1893 г., Э. В. Штеллингъ, состоявшій въ то время директоромъ Иркутской обсерваторіи, произвелъ, по примѣру прежнихъ

своихъ поѣздокъ, магнитныя наблюденія въ нѣсколькихъ пунктахъ, а именно: въ *Верхнеудинскѣ*, въ *Троицкосавскѣ*, въ *Кяхтѣ*, въ *Селенгинскѣ*, въ *Урѣ* и въ *Петровскомъ заводѣ*. Результаты этихъ наблюденій и изложены имъ въ запискѣ, которая была передаваема на разсмотрѣніе академика Вильда.

Наблюдались г. Штеллингомъ всѣ три элемента земного магнетизма, а именно: склоненіе, наклоненіе и горизонтальное напряженіе. Наблюденія производились весьма тщательно, по точно вывѣреннымъ въ Иркутскѣ до и послѣ поѣздки инструментамъ. Въ виду этого г. Штеллингъ достигъ большой сравнительно точности измѣреній. Имѣя возможность отнести эти результаты къ ежечаснымъ магнитнымъ наблюденіямъ въ неособенно отдаленной Иркутской обсерваторіи и такимъ образомъ, исключивъ суточный и годовой ходъ, равно какъ и возмущенія магнитныхъ элементовъ, привести эти наблюденія къ истинной годовой средней величинѣ за 1893 г., г. Штеллингъ въ точности устанавливаетъ магнитную аномалію для *Селенгинска*, существованіе которой предполагалъ г. Фуссъ, производя наблюденія въ 1832 г. При этомъ г. Штеллингъ вывелъ, изъ сравненія своихъ наблюденій съ производившимися раньше въ тѣхъ мѣстностяхъ, приблизительное вѣковое измѣненіе магнитныхъ элементовъ для этой мѣстности. Опредѣляя эти измѣненія, г. Штеллингъ поступалъ весьма осторожно и не считалъ вѣкового измѣненія, какъ то, къ сожалѣнію, дѣлается нынѣ въ большинствѣ случаевъ, простою линейною функціею времени. Такимъ образомъ достигнутые г. Штеллингомъ результаты представляютъ цѣнный вкладъ въ науку и обогащаютъ наши свѣдѣнія относительно земного магнетизма въ означенной области, почему академикъ Вильдъ и призналъ его записку вполнѣ заслуживающею напечатанія въ Запискахъ Императорской Академіи наукъ.

ЗАСѢДАНІЕ 17 МАЯ 1895 ГОДА.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія объ утратѣ, понесенной Академіею въ лицѣ ея члена-корреспондента по разряду физическому, проф. Франца Неймана, скончавшагося въ Кенигсбергѣ 23 (11-го) с. мая на 97 году отъ роду.

При этомъ академикъ Г. И. Вильдъ прочелъ нижеслѣдующую записку:

„11 (23) мая с. г. скончался въ Кенигсбергѣ старѣйшій членъ-корреспондентъ нашей Академіи наукъ, дѣйствительный тайный совѣтникъ, профессоръ Францъ Эрнстъ Нейманъ. Покойный профессоръ родился въ 1798 году въ Іоахимсталѣ близъ Берлина и умеръ въ преклонномъ возрастѣ 97 лѣтъ. Съ 1828 г. онъ занималъ каѳедру физики и минералогіи въ Кенигсбергскомъ университетѣ (въ Восточной Пруссіи), гдѣ и оставался до конца жизни. Изъ выдающихся ученыхъ трудовъ, доставившихъ покойному профессору почетное мѣсто въ ряду извѣстнѣйшихъ современныхъ спеціалистовъ по физикѣ и теоретической минералогіи, упомянемъ слѣдующіе: его оптическія изслѣдованія законовъ двойного преломленія свѣта въ сжатой или неравномѣрно

согрѣтой средѣ, его теорію отраженія и преломленія свѣтовыхъ лучей и интерференціонныхъ цвѣтовъ въ кристаллахъ, гдѣ онъ, въ отличіе отъ Френеля, полагалъ, что плоскость колебаній въ свѣтовомъ лучѣ параллельна поляризаціонной плоскости. Затѣмъ извѣстны его изслѣдованія удѣльной теплоты различныхъ тѣлъ по новому способу, послужившія основаніемъ для распространенія на сложныя тѣла закона Дюлонга о постоянствѣ произведенія изъ удѣльной теплоты на атомный вѣсъ элементовъ. Нейманъ опредѣлилъ тоже теплопроводность многихъ тѣлъ по новому способу, допустивъ перемѣнное температурное ихъ состояніе. По этому методу ему удалось одновременно опредѣлить обѣ главныя величины: внѣшнюю и внутреннюю теплопроводность. Извѣстенъ тоже найденный имъ законъ зонъ въ кристаллографіи.

„Профессорская дѣятельность покойнаго Неймана была не менѣе плодотворна, чѣмъ ученая его дѣятельность. Онъ основалъ въ Кенигсбергскомъ университетѣ школу математической физики, гдѣ обучались такія современныя знаменитости какъ Кирхгофъ, О. Э. Мейеръ, Квинке, Дорнъ, Папе, Вангеринъ, фонъ деръ-Мюль и друг. Кому выпала на долю счастливая участь слушать лекціи покойнаго Неймана, обнимающія всѣ области физики, и принимать участіе въ связанныхъ съ ними практическихъ занятіяхъ, тотъ никогда не забудетъ отличныхъ методовъ преподаванія и рѣдкой предупредительности этого замѣчательнаго профессора. Поэтому многіе изъ учениковъ покойнаго Неймана сознавали уже давно потребность опубликовать лекціи Неймана, чтобы такимъ образомъ сдѣлать ихъ доступными, въ интересахъ науки, болѣе широкому кругу физиковъ. Къ сожалѣнію, лишь въ 1881 г. удалось преодолѣть всѣ препятствія, и съ того времени изданы упомянутыми учениками Неймана слѣдующія его лекціи: по теоріи магнетизма, по статикѣ и механикѣ (введеніе къ теоретической физикѣ), по электрическимъ токамъ, по теоріи оптики, по теоріи упругости, по теоріи потенціала, по капилярности. Во всѣхъ этихъ областяхъ, равно какъ и въ остальныхъ, еще неизданныхъ лекціяхъ по теоріи теплоты, по кристаллографіи и проч., покойный Нейманъ не только проводилъ новые взгляды, но и излагалъ предметъ со свойственною ему однородностью, математическою точностью и ясностью, опираясь всегда на опытѣ и постоянно къ нему возвращаясь.

„До 80-ти лѣтняго возраста Нейманъ съ рѣдкою свѣжестью ума и силъ читалъ безпрерывно свои лекціи и только съ того времени началъ постепенно ихъ сокращать. Его 90-лѣтній день рожденія праздновался въ свое время всѣми учениками съ участіемъ ученыхъ корпорацій всѣхъ государствъ. Нынѣ продолжительная болѣзнь свела въ могилу этого заслуженнаго для науки дѣятеля, но сочиненія Неймана обезпечиваютъ ему безсмертное имя“.

Академики Ф. В. Овсянниковъ и Ѳ. Ѳ. Бейльштейнъ, разсматривавшіе по порученію Отдѣленія предположенія о преобразованіи преміи за сочиненія о рыбномъ ядѣ, представили нижеслѣдующій проектъ правилъ премій, выдаваемыхъ отъ имени Каспійскихъ рыбныхъ и тюленьихъ про-

мысловъ за изслѣдованія природы рыбнаго яда и указаніе средствъ противъ него.

„Для рѣшенія задачи требуется слѣдующее:

1) опредѣлить путемъ точныхъ опытовъ свойства рыбнаго яда;

2) изслѣдовать вліяніе его на отдѣльные органы животнаго тѣла; на центральную нервную систему, на сердце, на кровообращеніе, на пищеварительный аппаратъ;

3) представить точную картину патологическихъ измѣненій въ разныхъ отдѣлахъ животнаго и человѣческаго тѣла вызванныхъ отравленіемъ;

4) представить описаніе признаковъ, по которымъ можно отличить рыбу, содержащую въ себѣ, такъ называемый рыбный ядъ, отъ нормальной;

5) указать способы предохранять рыбу отъ развитія въ ней ядовитаго вещества;

6) указать противуядія и вообще средства противъ отравленія рыбою;

7) для полученія большой преміи требуется, чтобы ядовитое вещество было представлено вмѣстѣ съ трудомъ автора, а равно и рисунки и препараты, относящіеся къ данному изслѣдованію.

„Выше намѣчены только главные вопросы. Что же касается частностей, то при всѣхъ направленіяхъ изслѣдованій, какъ при физіологическомъ, патологическомъ, химическомъ или бактеріологическомъ требуется, чтобы авторъ сообразовался съ современнымъ состояніемъ науки и пользовался новѣйшими методами.

„Мы полагали бы полезнымъ учредить три преміи, одну большую и двѣ малыя.

„Для полученія малыхъ премій достаточно, если авторъ рѣшитъ часть задачи и положитъ въ основаніе своихъ наблюденій главнымъ образомъ методы одной какой-либо науки“, напримѣръ, химіи, физіологіи, бактеріологіи.

„Срокъ преміи можно бы назначать двухъ-годичный, считая со дня опубликованія правилъ.

„Сумма, оставшаяся отъ неприсужденныхъ наградъ, присоединяется ко всѣмъ тремъ преміямъ, пропорціонально ихъ величинѣ.

„Во всемъ остальномъ, какъ напримѣръ, привлеченіе иностранныхъ ученыхъ къ рѣшенію задачи и проч., правила могли бы остаться безъ измѣненія“.

Одобрено и положено препроводить проектъ этотъ на усмотрѣніе Министерства земледѣлія и государственныхъ имуществъ.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія статью графини Бобринской „Études sur l'amas stellaire C. G 4294 = M. 92.

Положено помѣстить эту статью въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ О. А. Баклундъ прочелъ нижеслѣдующую записку астрофизика Бѣлопольскаго: „О вращеніи кольца Сатурна по измѣреніямъ спектрограммъ, полученныхъ въ Пулковѣ“.

В. Гершель опредѣлилъ время вращенія кольца по 5 пятнамъ наблюдавшимся въ 1789 г. и нашелъ его $= 10^h\ 32^m\ 15^s.4$. Затѣмъ никто до сихъ поръ не могъ замѣтить какихъ нибудь деталей на кольцѣ, на основаніи которыхъ можно было бы сдѣлать новое опредѣленіе. Если принять діаметръ внѣшняго кольца $= 276800$ килом., то при сказанномъ времени вращенія линейная скорость на кольцѣ $= 22.9$ кил. На внутренней части кольца (діам. $= 188000$ кил.) линейная скорость $= 15.6$ кил. въ секунду.

Лапласъ теоретически вывелъ для времени вращенія кольца $^5/_{12}$ сутокъ, т. е. $10^h.00$ (также даютъ $10^h\ 29^m$ и $10^h\ 33^m$). Секки на основаніи предположенія, что кольцо эллиптическое, изъ наблюденій находитъ время вращенія $14^h\ 23^m\ 18^s$.

Наконецъ на дняхъ появилась замѣтка Keeler'а въ Алегени въ „Times" о вращеніи кольца на основаніи спектральныхъ наблюденій, именно, что кольцо не есть сплошное тѣло. Подробности этихъ изслѣдованій неизвѣстны.

Раннею весною нынѣшняго года я предпринялъ спектральныя изслѣдованія надъ кольцомъ Сатурна съ цѣлью опредѣлить его вращеніе. Оппозиція была апрѣля 23 н. с.

Для этого я приспособилъ спектрографъ № 3 къ фотографическому рефрактору, такъ какъ только совокупностью этихъ инструментовъ можно было надѣяться получить желаемые результаты.

Преимущества фотографическаго рефрактора для нашихъ цѣлей заключаются въ слѣдующихъ существенныхъ пунктахъ:

1) Утилизируются всѣ такъ называемые химическіе лучи, отчего спектрограмма получается между $\lambda = 400^{\mu\mu}$ и $465^{\mu\mu}$.

2) Короткофокусный объективъ свѣтосильнѣе для дисковъ.

3) Присутствіе искателя (10 дюйм.) позволяетъ съ большою точностью направить щель спектроскопа на желаемую точку планеты.

Снимки дѣлались въ слѣдующемъ порядкѣ. Край кольца Сатурна устанавливался на нить искателя, параллельную кругу склоненія; въ то же время другая нить, параллельная экватору, пересѣкала проэкцію кольца на серединѣ. Въ такомъ положеніи спектръ экспонировался 1 часъ и 15 мин. Затѣмъ снимался спектръ водорода (1 минута), послѣ чего изображеніе Сатурна передвигалось по суточному движенію, пока нить, параллельная кругу склоненія, не касалась противоположнаго края и снова экспозиція была 1 часъ 15 мин.

Такимъ образомъ на пластинкѣ каждаго дня получались два спектра рядомъ.

Всего отъ апрѣля 13 по май 23 получено 24 пластинки, заключающихъ 48 спектрограммъ Сатурна.

Низкое положеніе Сатурна (20° надъ горизонтомъ въ меридіанѣ) не благопріятно спектральнымъ изслѣдованіямъ и отчетливость спектрограммъ отъ этого пострадала.

Измѣренія производились въ слѣдующемъ порядкѣ. Измѣрялись разности смѣщеній спектральныхъ линій на двухъ соприкасающихся краяхъ кольца; затѣмъ разность смѣщеній сп. лин. двухъ краевъ каждой

спектрограммы, при чемъ для оріентировки я пользовался искусственными линіями водороднаго спектра. Кромѣ того производилась промѣрка смѣщенія спек. лин. на краяхъ спектровъ диска Сатурна. Итого на каждой пластинкѣ приходилось дѣлать пять рядовъ промѣрокъ. Линіи выбирались наиболѣе отчетливыя. Въ наилучшемъ случаѣ набиралось на спектрограммѣ до 20 линій, при чемъ на каждую дѣлалось пять установокъ нити измѣрит. прибора.

Вслѣдствіе того, что опредѣляемая (видимая) разность линейныхъ скоростей двухъ краевъ кольца приблизительно четверная (получ. изъ формулы $2v\ (1 + cs\alpha)\ csl$, гдѣ v — линейная скорость на кольцѣ, α — уголъ при центрѣ планеты между линіями Сатурнъ — Земля и Сатурнъ — Солнце, l — общая высота земли и солнца надъ плоскостью кольца), то сама скорость опредѣлится довольно точно. Для контроля я снималъ въ тѣ же дни, пока было можно, спектры Юпитера.

Вотъ результаты опредѣленныхъ скоростей на экваторѣ Юпитера, которые я успѣлъ получить до сихъ поръ:

1895 г. мартъ 25	$4v = 47.0$	кил. въ секунду
апрѣль 10	$4v = 51.4$	„ „
апрѣль 19	$4v = 47.1$	„ „
апрѣль 19 *bis*	$4v = 46.1$	„ „
середина даетъ	$4v = 47.9$	„ „
вычисленіе „	$4v = 47.5$	„ „

(Къ тѣмъ же результатамъ пришелъ Deslandres въ Парижѣ).

Такимъ образомъ экваторіальные края диска планеты оказываютъ на длину волны свѣтоваго эѳира такое же вліяніе, какъ движущееся зеркало. Примѣняя къ измѣреннымъ снимкамъ кольца Сатурна принципъ Доплеръ-Физо, получимъ слѣдующій результатъ:

(Я успѣлъ къ сегодняшнему дню промѣрять и вычислить 24 спектрограммы. Всѣ результаты предварительные).

	Скорость на кольцѣ.	Скорость на Сатурнѣ.
1895 г. апрѣль 13	14.7 кил. въ секунду.	6.0 кил. въ секунду.
„ 24	15.7 „ „	8.1 „ „
„ 25	16.4 „ „	7.7 „ „
„ 26	20.8 „ „	6.7 „ „
„ 27	17.5 „ „	— „ „
„ 28	17.1 „ „	6.1 „ „
„ 30	16.4 „ „	6.6 „ „
май 1	15.2 „ „	7.1 „ „
„ 2	15.2 „ „	7.9 „ „
„ 3	16.4 „ „	8.6 „ „
„ 9	15.2 „ „	6.6 „ „
„ 15	17.5 „ „	7.6 „ „
середина	16.5 кил. въ секунду	8. кил. въ секунду.

Такъ какъ уголъ α достигаетъ 6° только въ квадратурѣ, а снимки дѣлались около оппозиціи, то принимаемъ $\alpha = 0$. Уголъ l былъ апрѣля 6 $= 17°.7$; мая 16 $= 16°.7$.

Такимъ образомъ скорость на кольцѣ получается $= 17.3$ килом. въ секунду. На экваторѣ $= 8.3$ кил. въ секунду; вычис. скор. $= 10.1$ кил.

Такъ какъ край кольца очень слабъ, линейные размѣры изображенія малы (діам. кольца $^3/_4$ mm.), то измѣренія относились къ нѣкоторой средней части кольца; вычисляемъ съ Гершелевскимъ временемъ вращенія $10^h\ 32^m$ скорость для кольца діаметромъ.

232400 килом.

она получается 19.2 килом.

Во всякомъ случаѣ эта величина превышаетъ найденную на разность, заключающуюся въ предѣлахъ ошибокъ наблюденій.

Что касается характера спектра, то этотъ спектръ представляетъ точную копію солнечнаго. Между спектрами кольца и тѣла Сатурна однако есть разница: спектръ Сатурна быстрѣе слабѣетъ чѣмъ спектръ кольца по направленію къ фіолетовому концу, что указываетъ на поглощеніе свѣта въ атмосферѣ Сатурна.

Разсматривая наклонъ спектральныхъ линій къ длинѣ спектра, замѣтно (но не подлежитъ измѣренію), что линіи въ кольцѣ слегка изогнуты относительно линій ядра, т. ч. если продолжить мысленно линіи ядра до кольца, то они дали бы большее смѣщеніе, чѣмъ полученное непосредственно. Отсюда можно заключить, что угловая скорость ядра больше угловой скорости кольца и на основаніи этого можно пожалуй придать реальное значеніе разности между измѣрен. скоростью: 17.3 кил. и вычисл.: 19.2, т. е. что время вращенія кольца больше найденнаго Гершелемъ, около $11^h.7$.

Линіи въ самомъ кольцѣ, насколько можно судить по малой ширинѣ спектра (меньше 0.1 mm.), немного наклонны къ длинѣ спектра, т. ч. угловая скорость мало (для нашего инструмента) мѣняется по ширинѣ кольца.

Обработка оставшагося матерьяла послужитъ къ подтвержденію представленныхъ здѣсь результатовъ.

Читано нижеслѣдующее письмо, полученное Непремѣннымъ секретаремъ отъ члена-корреспондента Академіи, проф. Ауверса:

„Въ моемъ отвѣтѣ на запросъ Вашего предмѣстника отъ 12 (24) апр. 1893 г., по поводу сдачи рукописи 1-го тома моей новой обработки Брадлеевыхъ наблюденій, я заявлялъ Императорской Академіи, что надѣялся приступить въ іюнѣ 1894 г. къ составленію этой рукописи, къ которой главнымъ образомъ оставалось добавить болѣе полную обработку Брадлеевыхъ наблюденій секторомъ. Императорская Академія, въ протоколѣ отъ 26 мая 1893 г., выразила согласіе съ предположеннымъ мною порядкомъ работъ, но теперь, по истеченіи почти года съ указаннаго мною срока возобновленія работы, вѣроятно пожелаетъ узнать насколько ра-

бота подвинулась. Поэтому позволяю себѣ почтительнѣйше сообщить слѣдующее.

„Я могъ вернуться къ работѣ даже нѣсколько раньше, чѣмъ полагалъ въ 1893 году, а именно уже годъ тому назадъ, и съ тѣхъ поръ по октябрь 1894 г. совершенно окончилъ желательную новую обработку наблюденій секторомъ, а къ концу 1894 г. изготовилъ къ печати весьма обширную рукопись этого отдѣла. Затѣмъ я перешелъ къ переработкѣ уже нѣсколько лѣтъ назадъ редактированныхъ, но еще не вполнѣ законченныхъ отдѣловъ объ изслѣдованіи установки пассажнаго инструмента, опредѣленіи прямыхъ восхожденій фундаментальныхъ звѣздъ, и объ основаніяхъ дальнѣйшаго приведенія наблюденій пассажнымъ инструментомъ, и къ составленію большихъ таблицъ, принадлежащихъ къ этимъ отдѣламъ. Эта часть рукописи теперь также готова къ печати, и нѣсколько недѣль тому назадъ я приступилъ къ редакціи подобныхъ же отдѣловъ для наблюденій квадрантомъ.

„Законченные отдѣлы въ настоящую минуту переписываются для наборщика, и я полагаю выслать рукопись, когда она будетъ доведена до средины тома, такъ чтобы можно было печатать первую половину, пока я буду заканчивать редакцію второй.

„Работа въ теченіи года со времени ея возобновленія подвинулась бы больше, и можетъ быть была бы окончена, если бы я не былъ непрерывно занятъ еще другими научными обязательствами и служебными обязанностями. По отношенію къ послѣднимъ я заявлялъ въ вышеупомянутомъ письмѣ, что откажусь отъ должности непремѣннаго секретаря Берлинской Академіи, чтобы посвятить себя вполнѣ начатымъ мною научнымъ трудамъ. Дѣйствительно въ апрѣлѣ 1893 г. я входилъ въ Академію съ соотвѣтствующимъ представленіемъ; но случайно возникшія личныя условія дѣлали до сихъ поръ для Академіи нежелательнымъ приступать къ новому выбору, такъ что и до настоящаго времени я еще долженъ вести ея дѣла. Такъ какъ вслѣдствіе этого въ теченіи года, съ мая 1894 по май 1895 г., я 9 мѣсяцевъ предсѣдательствовалъ въ физико-математическомъ отдѣленіи и 4 мѣсяца въ общихъ собраніяхъ, то мое свободное для прочихъ научныхъ занятій время очень сильно было урѣзано, что неизбѣжно будетъ продолжаться и въ ближайшемъ будущемъ. Но все же болѣе долгихъ перерывовъ въ обработкѣ Брадлея я надѣюсь избѣгнуть, ставя себѣ главною задачею полное окончаніе этого труда.

„Съ просьбою увѣрить Императорскую Академію въ томъ, что во всякомъ случаѣ я дѣлаю все, что въ моихъ силахъ, для исполненія ея требованія относительно представленія остальной рукописи, остаюсь и проч.“.

Положено принять къ свѣдѣнію.

Академикъ Г. И. Вильдъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія записку І. Керсновскаго „О направленіи и силѣ вѣтра въ Россійской Имперіи“ (La distribution du vend sur la surface de l'empire de Russie), составляющую резюме изъ обширнаго его труда, представленнаго Физико-математическому отдѣленію Академіи въ засѣданіи 17 ноября 1894 г.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ Г. И. Вильдъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія записку Э. Ю. Берга *„Критическое изслѣдованіе показаній защищенныхъ и незащищенныхъ дождемѣровъ"*.

Произведенныя до сихъ поръ въ этомъ направленіи наблюденія показали, что помощью дождемѣровъ, снабженныхъ заборомъ Вильда или воронкою Нифера получаются болѣе точныя данныя, чѣмъ по простому незащищенному дождемѣру.

Въ виду того, что большая часть нашихъ метеорологическихъ станцій снабжены дождемѣромъ безъ защиты, авторъ счелъ весьма важнымъ изслѣдовать вопросъ о надежности показаній этого прибора.

На основаніи параллельныхъ наблюденій по защищеннымъ и незащищеннымъ дождемѣрамъ въ С.-Петербургской, Павловской и Екатеринбургской обсерваторіяхъ Э. Ю. Бергъ подробно разсмотрѣлъ показанія этихъ приборовъ, при чемъ обратилъ особое вниманіе на топографическія и климатическія условія мѣстъ наблюденій. Кромѣ того онъ изслѣдовалъ спеціально для С.-Петербурга вліяніе вида осадковъ и силы вѣтра на показанія дождемѣровъ того и другого устройства.

Оказывается, что, смотря по топографическимъ и климатическимъ условіямъ мѣста, незащищенные дождемѣры даютъ болѣе или менѣе ненадежные результаты. Въ среднемъ годовомъ выводѣ погрѣшность показаній незащищеннаго дождемѣра относительно Нифера получается слѣдующая: въ Екатеринбургѣ 2,8% въ Павловскѣ 5,0% и въ С.-Петербургѣ 8,0%. Ненадежность показаній незащищеннаго дождемѣра въ лѣтніе мѣсяцы не велика; къ веснѣ и осени же она возрастаетъ и достигаетъ въ зимніе мѣсяцы значительной величины, особенно на открытыхъ станціяхъ. Максимумъ средней погрѣшности въ зимніе мѣсяцы достигаетъ въ Екатеринбургѣ 12,6%, въ Павловскѣ 16,0%, а въ С.-Петербургѣ 55,6%.

Сравнивая между собою показанія защищенныхъ дождемѣровъ системы Нифера и Вильда, авторъ приходитъ къ заключенію, что послѣдній во всякомъ случаѣ даетъ еще болѣе надежныя величины, чѣмъ приборъ Нифера.

На основаніи предварительныхъ результатовъ этого изслѣдованія обсерваторія рѣшила снабжать впредь устраиваемыя ею станціи исключительно дождемѣрами съ новоустроеннымъ составнымъ щитомъ и замѣнять постепенно таковыми, по мѣрѣ возможности, простые дождемѣры употребляющіеся на нашихъ метеорологическихъ станціяхъ.

Наблюденія же надъ атмосферными осадками, которыя производились и еще будутъ производиться по незащищеннымъ дождемѣрамъ, особенно въ зимніе мѣсяцы, не могутъ считаться вполнѣ надежными; поэтому, смотря по мѣстнымъ и климатическимъ условіямъ станцій, этими наблюденіями можно пользоваться только съ нѣкоторою осторожностью

Въ виду того, что среднія мѣсячныя величины погрѣшности показаній незащищеннаго дождемѣра обнаруживаютъ, соотвѣтственно мѣстнымъ и климатическимъ условіямъ разсматриваемыхъ 3 станцій, каждая свой особый вполнѣ характерный, годовой ходъ, то величины эти могутъ

служить къ обсужденію надежности наблюденій, производимыхъ на другихъ станціяхъ, находящихся въ соотвѣтствующихъ условіяхъ.

Такъ какъ число станцій, на которыхъ производятся параллельныя наблюденія, пока еще очень ничтожно, то авторъ рекомендуетъ ихъ увеличить, дабы такимъ образомъ получить для разныхъ частей нашей Имперіи подобныя свѣдѣнія для обсужденія надежности наблюденій другихъ станцій. Обсерваторія уже приступила къ устройству такихъ параллельныхъ наблюденій въ разныхъ интересныхъ пунктахъ Россіи.

Въ виду весьма интересныхъ и важныхъ результатовъ, добытыхъ Э. Ю. Бергомъ для оцѣнки надежности наблюденій надъ атмосферными осадками, положено статью эту помѣстить въ Извѣстіяхъ Академіи наукъ.

Академикъ Г. И. Вильдъ, на основаніи ст. 11 устава Главной физической обсерваторіи, представилъ на утвержденіе Отдѣленія въ званіи корреспондентовъ Главной физической обсерваторіи нижепоименованныхъ лицъ, которыя заслужили это отличіе, производя безплатно въ теченіе послѣднихъ лѣтъ правильныя метеорологическія наблюденія.

Лица эти слѣдующія:

Ветеринаръ Францъ Викентьевичъ Лещинскій въ Атамановскомъ, Приморск. обл.

Инженеръ путей сообщенія Николай Ивановичъ Крыловъ въ Ахтубѣ.

Завѣдывающій медицинской частью на остр. Сахалинѣ Леонидъ Васильевичъ Поддубскій въ Посту Александровскомъ.

Юлій Адальбертовичъ Козлинскій въ Барановѣ.

Надзиратель инородческой учительской школы Петръ Павловичъ Еруслановъ въ г. Бирскѣ.

Преподаватель прогимназіи Тимоѳей Николаевичъ Масловъ въ г. Бобровѣ.

Учитель Иванъ Матвѣевичъ Коптяевъ въ г. Великомъ Устюгѣ.

Инженеръ Здиславъ Ивановичъ Віорогурскій въ г. Влоцлавскѣ.

Старшій врачъ больницы Петръ Константиновичъ Кадкинъ въ Горячемъ Ключѣ.

Сергѣй Дмитріевичъ Охлябининъ въ Дмитріевскомъ хуторѣ.

Капитанъ Дмитрій Яковлевичъ Инфантьевъ въ укрѣпленіи Керки.

Учитель Василій Федоровичъ Ефимьевъ въ с. Кокшеньгѣ.

Инженеръ Э. М. Юргенсъ въ Кореневѣ.

Инженеръ Леславъ Юліановичъ Яблоновскій въ Корсовкѣ.

Іосифъ Францевичъ Гюше въ с. Курисовѣ-Покровскомъ.

Александръ Аполинаріевичъ Ордынецъ въ Лозовой.

Преподаватель гимназіи Дмитрій Афанасьевичъ Кошлаковъ въ г. Лубнахъ.

Учитель Иванъ Дмитріевичъ Нигровскій въ Нарымѣ.

Александръ Васильевичъ Ильинскій въ Нижнемъ Новгородѣ.

Преподаватель гимназіи Н. А. Карповъ въ г. Новгородѣ-Сѣверскѣ.

Преподаватель Историко-филологическаго института Яковъ Эрнестовичъ Винклеръ въ г. Нѣжинѣ.

Ученый лѣсоводъ Яковъ Павловичъ Будковъ въ Петровскомъ заводѣ.

Помощникъ классныхъ наставниковъ гимназіи Михаилъ Карловичъ Бергманъ въ г. Саратовѣ.

Отставной полковникъ Евгеній Владиміровичъ Харитоновъ въ усадьбѣ Селинѣ.

Пріисковый врачъ Дмитрій Алексѣевичъ Кушниковъ на Софійскомъ Пріискѣ.

Воспитатель гимназіи Федоръ Евфиміевичъ Котылевскій въ г. Ставрополѣ Кавказскомъ.

Иванъ Петровичъ Крыловъ въ г. Старицѣ Тверской губ.

Кандидатъ Физико-математическаго факультета Елеазаръ Захарьевичъ Соколовскій въ Старо-Константиновѣ.

Смотритель ремесленнаго училища Петръ Осиповичъ Матіясевичъ въ Троицкосавскѣ.

Кандидатъ химіи Александръ Генриховичъ Гзовскій въ Угроѣдахъ.

Старшій врачъ С. М. Лавровъ въ Уильскомъ.

Смотритель училища Иванъ Осиповичъ Шевченко въ Усть-Медвѣдицкой.

Уѣздный врачъ Іустинъ Петровичъ Ящуржинскій въ г. Чериковѣ.

Лаборантъ Н. Коноваловъ въ Шостенскомъ заводѣ.

Преподаватель реальнаго училища Ксаверій Карловичъ Воеводскій въ г. Шушѣ.

Земскій врачъ Эдуардъ Яковлевичъ Заленскій въ с. Андрейковѣ.

Дворянинъ Иванъ Николаевичъ Савенковъ въ д. Васильевкѣ.

Завѣдывающій 2-хъ класснымъ училищемъ Иванъ Ивановичъ Серебряниковъ въ с. Воронцово-Александровское.

Учитель Ѳеодоръ Гервасіевичъ Рафаловичъ въ м. Дрогичинѣ.

Священникъ Николай Константиновичъ Молдавскій въ с. Евфимовкѣ.

Земскій врачъ Алексѣй Андреевичъ Терновскій въ с. Еланѣ.

Капитанъ Аполлонъ Александровичъ Типольтъ на хут. Кисилевѣ.

Земскій врачъ Викторъ Петровичъ Фофоновъ въ с. Колѣнѣ.

Учитель Козьма Венедиктовичъ Горбачевъ въ с. Кошелевѣ.

Личный почетный гражданинъ Николай Николаевичъ Морозовъ въ с. Мамыковѣ.

Дворянинъ Михаилъ Онуфріевичъ Шафкуновичъ въ г. Мозырѣ.

Ветеринарный врачъ Николай Васильевичъ Ростопчинъ въ с. Мокранѣ.

Учитель Александръ Григорьевичъ Поповъ въ г. Нижнеудинскѣ.

Учитель Іосифъ Андреевичъ Кутузовъ въ с. Новоселки.

Дворянинъ Фридрихъ Федоровичъ Гетлингъ въ г. Починки.

Учитель Александръ Сергѣевичъ Яковлевъ въ с. Толманѣ.

Учитель Павелъ Константиновичъ Алентовъ въ с. Христорождественское.

Петръ Семеновичъ Тетерукъ-Савчукъ въ м. Янушполѣ.

Земскій врачъ Дмитрій Тимофѣевичъ Савельевъ въ с. Александровкѣ.

Лѣсничій Карлъ Рейнгольдовичъ Фельдманъ въ им. Гросъ-Юнгфернгофъ.

Ландратъ Оттонъ Оттоновичъ фонъ-Липіенфельдъ въ им. Кехтель.

ПасторъУставъ Густавовичъ Мазингъ въ Нейгаузенѣ.

Пасторъ Эмилій Александровичъ Брунсъ въ Ниссп.

Дворянинъ Василій Филипповичъ Германъ въ г. Сухумъ-Кале.

Николай-Гуго Петровичъ Шмидтъ въ им. Шиллингсгофъ.

Земскій фельдшеръ Василій Анисимовичъ Овсѣенко въ м. Семеновкѣ.

Дворянинъ Павелъ Федоровичъ Малышевъ въ с. Малышево.

Священникъ Илья Петровичъ Инфантьевъ въ с. Ерохинское.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. СЕНТЯБРЬ. Т. III, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Septembre. T. III, № 2.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 31 МАЯ 1895 ГОДА.

Читано нижеслѣдующее донесеніе Коммиссіи, въ составѣ академиковъ Ѳ. Б. Шмидта, А. П. Карпинскаго и П. В. Еремѣева, разсматривавшей ходатайство IX-го съѣзда русскихъ естествоиспытателей о признаніи метеоритовъ государственною собственностью.

„Аэролиты или метеорные камни, не представляя никакой матеріальной цѣнности, имѣютъ чрезвычайно большое научное значеніе. Вслѣдствіе постоянно возрастающаго къ нимъ интереса и соревнованія какъ между музеями, такъ и собирателями коллекцій, главнѣйше же вслѣдствіе участія спекуляторовъ, занявшихся торговлей метеоритами, продажная цѣна ихъ возрасла до невѣроятныхъ размѣровъ, при чемъ большинство лицъ, нашедшихъ метеориты, остаются обыкновенно вознагражденными лишь въ ничтожномъ размѣрѣ. Такое искусственное повышеніе цѣнъ на предметы, имѣющіе исключительно научное значеніе, и, притомъ, повышеніе почти всегда на пользу спекулирующихъ метеоритами посредниковъ, составляетъ зло, особенно чувствительное у насъ, гдѣ надлежащія понятія о метеоритахъ почти отсутствуютъ, и гдѣ простой народъ иногда употребляетъ ихъ какъ лѣкарство, подвергая ихъ такимъ образомъ уничтоженію.

„Вслѣдствіе изложеннаго, мы полагаемъ, что новый законъ о признаніи метеоритовъ государственною собственностью явился бы полезною мѣрою, могущею до извѣстной степени обезпечить какъ сохраненіе ихъ для научнаго изслѣдованія, такъ и надлежащее вознагражденіе нашедшихъ ихъ лицъ. Законъ этотъ уничтожилъ бы возможность споровъ, у насъ еще никогда не возникавшихъ, о принадлежности метеоритовъ собственникамъ земли, на которую они упали, или лицамъ, ихъ обнаружившимъ.

„Мы думаемъ однако, что проектируемый законъ долженъ быть формулированъ иначе, чѣмъ въ ходатайствѣ IX съѣзда естествоиспытателей.

По этому ходатайству предполагается метеориты направлять въ тѣ ближайшія къ мѣсту паденія высшія учебныя заведенія, при которыхъ находятся каѳедры минералогіи и геологіи. Такимъ образомъ музей Императорской Академіи наукъ, имѣющій если не самое многочисленное въ Россіи собраніе метеоритовъ, то во всякомъ случаѣ самое цѣнное, изъ числа упомянутыхъ учрежденій исключенъ.

„Точно также нѣтъ никакой надобности исключать большіе областные музеи, какіе, напримѣръ, имѣются въ Тифлисѣ, въ Минусинскѣ или существуютъ при ученыхъ обществахъ, напримѣръ, въ Екатеринбургѣ.

„При указанномъ IX-мъ съѣздомъ распредѣленіи выпавшихъ въ Россіи метеоритовъ по музеямъ окажется, что всѣ найденные на огромномъ протяженіи азіатской части государства должны поступить въ Томскій университетъ, гдѣ существуетъ пока лишь одинъ медицинскій факультетъ, хотя въ настоящее время въ университетѣ этомъ имѣется весьма свѣдущій минералогъ и петрографъ, въ лицѣ одного изъ мѣстныхъ профессоровъ.

„Подобнымъ путемъ большое количество матеріала могло бы скопиться въ удаленномъ и мало доступномъ центрѣ, гдѣ недостатокъ научныхъ силъ и средствъ на долгое время не позволилъ бы приступить къ ихъ изслѣдованію.

„Кромѣ того, изъ постановленія IX-го съѣзда можно предположить, что оно имѣетъ въ виду также отчужденіе метеоритовъ отъ тѣхъ лицъ, во владѣніи которыхъ они находятся уже въ настоящее время. Мы полагаемъ, что обратнаго дѣйстія проектируемый законъ не долженъ имѣть, тѣмъ болѣе, что нѣкоторыя лица могли пріобрѣсти экземпляры метеоритовъ на тяжелыхъ для себя условіяхъ. На оборотъ, по отношенію къ будущимъ паденіямъ и находкамъ метеоритовъ новый законъ является для всѣхъ справедливымъ въ одинаковой мѣрѣ, такъ какъ каждый имѣетъ равные шансы, зависящіе отъ слѣпого случая, присутствовать при паденіи метеорныхъ камней, за указаніе и сбереженіе которыхъ и будетъ получать извѣстное вознагражденіе. Лица же, могущія найти ранѣе выпавшіе метеориты, благодаря своимъ знаніямъ и умѣнію отличать ихъ отъ другихъ горныхъ породъ, конечно, не будутъ, кромѣ спекуляторовъ имѣть въ виду матеріальные интересы.

„На основаніи вышеизложеннаго мы полагаемъ:

1) Законъ о принадлежности падающихъ въ Россіи метеоритовъ государству желателенъ.

2) Лицо, нашедшее метеоритъ, должно пользоваться вознагражденіемъ, соотвѣтственно опредѣленнымъ правиламъ, которыя могутъ быть выработаны впослѣдствіи.

3) Нашедшему метеоритъ должно быть предоставлено право препроводить его, по своему выбору, въ одинъ изъ общественныхъ научныхъ естественно-историческихъ музеевъ, состоящихъ при высшихъ учебныхъ заведеніяхъ или самостоятельныхъ.

4) Нашедшій метеоритъ сохраняетъ за собою право перваго научнаго его изслѣдованія.

5) Желательно основаніе при какомъ-либо музеѣ центральнаго собранія метеоритовъ, куда, на основаніи особыхъ правилъ, поступали бы части всѣхъ метеорныхъ камней, найденныхъ въ Россіи, въ какой бы музей послѣдніе ни были первоначально доставлены.

6) Для такого музея желательно установить опредѣленныя правила относительно пользованія имѣющимся матеріаломъ для изслѣдованій спеціалистовъ".

Положено о семъ сообщить Г. Министру Народнаго Просвѣщенія.

Академикъ А. О. Ковалевскій довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что все время заграничной командировки онъ провелъ на зоологической станціи въ Виллафранкѣ, гдѣ и работалъ надъ кровеочистительными и лимфатическими железами разнообразныхъ представителей безпозвоночныхъ, которыми такъ богата эта средиземноморская бухта.

Первоначально академикъ Ковалевскій преимущественно изслѣдовалъ моллюсковъ, и главнымъ образомъ, прозрачныя плавающія формы Pterotrachea и Carinaria. У нихъ академикъ Ковалевскій не нашелъ настоящихъ лимфатическихъ железъ, но роль кровеочистительныхъ органовъ играютъ у нихъ жабры, что выступаетъ особенно рѣзко именно на этихъ прозрачныхъ формахъ. Различныя красящія вещества какъ карминъ, тушь, соли желѣза, введенныя въ тѣло этихъ моллюсковъ и окрашивающія его сразу въ соотвѣтствующія цвѣта, начинали очень скоро собираться въ жабрахъ и у родовъ Pterotrachea и Carinaria, тѣло становилась вновь совершенно прозрачнымъ; только вдоль нѣкоторыхъ органовъ и вдоль нервныхъ стволовъ и нервныхъ волоконъ оставались крупинки краски, заключенныя въ лейкоцитахъ, приставшихъ къ этимъ стволамъ.

Какія ткани или клѣтки жабръ поглощали красящія или вообще постороннія тѣла, введенныя въ тѣло, академикъ Ковалевскій не вполнѣ выяснилъ, но надѣется разрѣшить это на собранномъ матеріалѣ; сколько можно замѣтить, поглощеніе происходитъ тѣми соединительно-тканными клѣтками жабръ, которыя выстилаютъ кровеносные пути этихъ органовъ. Эпителіальные покровы въ этомъ очищеніи крови отъ постороннихъ примѣсей первоначально никакого участія не принимаютъ.

Такимъ образомъ, жабры этихъ моллюсковъ являются не только органами дыханія, но и кровеочищенія вообще. Затѣмъ академикъ Ковалевскій повторилъ тѣ же опыты надъ головоногими, а именно надъ родами Octopus, Sepia и Sepiola, и хотя у этихъ болѣе сложныхъ моллюсковъ очищеніе крови отъ постороннихъ примѣсей происходило отчасти въ разныхъ органахъ, но все же главную роль играли жабры, и въ кровеносныхъ протокахъ жабръ скоплялось большинство введенныхъ постороннихъ тѣлъ.

Затѣмъ надъ разнообразными брюхоногими моллюсками Gasteropoda — а именно Pleurobranchus, Doris, Acera, Phylline — были произведены

опыты введенія солей желѣза въ организмъ, при чемъ оказалось, что желѣзо собирается у нихъ въ тѣхъ железкахъ, которыя академикъ Ковалевскій уже раньше описывалъ какъ лимфатическія, что еще точнѣе опредѣляетъ то значеніе, которое академикъ Ковалевскій имъ придалъ раньше.

Болѣе подробно академикъ Ковалевскій успѣлъ обработать открытыя имъ теперь лимфатическія железы у европейскаго скорпіона и лимфатическую систему у нѣкоторыхъ морскихъ кольчатыхъ червей изъ родовъ *Nereis* и *Halla*.

Положено сообщеніе академика А. О. Ковалевскаго напечатать въ „Запискахъ Академіи“.

Адъюнктъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ свою статью, озаглавленную: „Способъ опредѣленія показателя преломленія жидкостей вблизи критической точки“.

О значеніи этой работы авторъ сообщилъ слѣдующее:

Вопросъ объ опредѣленіи показателя преломленія жидкостей при очень высокихъ температурахъ и большихъ давленіяхъ былъ до сихъ поръ весьма мало изслѣдованъ, причиною чему служитъ, главнымъ образомъ, большая трудность въ надлежащей постановкѣ опыта. Въ настоящей своей работѣ князь Б. Б. Голицынъ и задался цѣлью изучить одинъ методъ опредѣленія показателя преломленія, который можетъ быть съ удобствомъ примѣненъ при высокихъ температурахъ и большихъ давленіяхъ. Для этой цѣли изслѣдователь взялъ тонкостѣнную цилиндрическую трубку, наполнилъ ее испытуемою жидкостью и сталъ пользоваться ею, какъ сложною цилиндрическою чечевицею. Передъ этою чечевицею помѣщались нанесенныя на стеклянную пластинку два близкихъ штриха, которые могли быть приближаемы и отдаляемы отъ чечевицы, при чемъ перемѣщеніе штриховъ могло быть измѣряемо съ большею точностью на дѣлительной машинѣ. Штрихи эти освѣщались монохроматическимъ свѣтомъ, а именно для яркости изображеній свѣтомъ отъ вольтовой дуги, пропущеннымъ чрезъ красное стекло. Помощью микроскопа съ окулярнымъ микрометромъ измѣрялись по ту сторону трубки разстоянія между изображеніями штриховъ. По этимъ даннымъ можно легко опредѣлить показатель преломленія введенной въ трубку жидкости. Чтобъ изучить пригодность этого метода, адъюнктъ кн. Голицинъ произвелъ наблюденіе съ шестью различными жидкостями, именно съ водой, амиленомъ, хлороформомъ, бензоломъ, анилиномъ и сѣроуглеродомъ и получилъ, не смотря на то, что у него была не шлифованная чечевица, а простая стеклянная трубка, въ общемъ вполнѣ удовлетворительные результаты.

Положено статью кн. Б. Б. Голицына напечатать въ „Извѣстіяхъ Академіи“.

Академикъ А. О. Ковалевскій представилъ съ одобреніемъ изслѣдованіе д-ра В. Т. Шевякова: „*Организація и систематика равноръсничныхъ инфузорій* (*Infusoria holotricha*)“.

О значеніи этого изслѣдованія ак. Ковалевскій сообщилъ слѣдующее:

„Послѣ классическаго сочиненія Ehrenberg'a: „Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen", появившагося въ 1838 году, было сдѣлано нѣсколько болѣе или менѣе удачныхъ попытокъ классификаціи этого класса простѣйшихъ. Самою удачною изъ нихъ является классификація, данная Stein'омъ въ 1857 году и сохранившаяся съ небольшими измѣненіями до настоящаго времени. Раздѣливъ всѣхъ рѣсничныхъ инфузорій на четыре отряда, Stein приступилъ къ тщательному и подробному изученію отдѣльныхъ представителей каждаго изъ нихъ. Результатомъ 6-лѣтнихъ безпрерывныхъ наблюденій является его монографія перваго отряда Infusoria hypotricha, появившаяся въ 1859 году; а восемь лѣтъ спустя—вторая монографія отряда Infusoria heterotricha. Къ сожалѣнію, смерть помѣшала этому неутомимому и дѣятельному протистологу довести задуманную работу до конца, такъ что отряды Infusoria peritricha и holotricha остались не обработанными монографически. Хотя послѣ Stein'a и появилось большое количество работъ, касающихся организаціи отдѣльныхъ родовъ или даже семействъ этихъ отрядовъ инфузорій, тѣмъ не менѣе никто изъ протистологовъ не пытался довести это дѣло Stein'a до конца. Сочиненія Diesing'a, Fromentel'я и Kent'a о рѣсничныхъ инфузоріяхъ не могутъ быть приняты въ разсчетъ, такъ какъ не являются плодомъ самостоятельныхъ наблюденій, а имѣютъ чисто компилятивный характеръ.

„Изъ двухъ необработанныхъ Stein'омъ отрядовъ Infusoria holotricha представляютъ наибольшій интересъ: 1) какъ родоначальники другихъ отрядовъ инфузорій и 2) вслѣдствіе разнообразія организаціи отдѣльныхъ представителей.

„Сознавая этотъ пробѣлъ въ естественной исторіи инфузорій и побуждаемый совѣтами Bütschli, авторъ въ 1886 году задался цѣлью изучить Infusoria holotricha, и на основаніи собственныхъ наблюденій написать ихъ монографію. Въ 1889 году авторъ опубликовалъ въ Bibliotheca zoologica, подъ названіемъ: „Beiträge zur Kenntniss der holotrichen Ciliaten", часть результатовъ трехлѣтнихъ наблюденій, описавъ 25 различныхъ формъ, изъ коихъ два новыхъ рода и три новыхъ вида. Главнѣйшіе результаты этихъ наблюденій вошли, кромѣ того, въ выходившее тогда въ свѣтъ трехтомное сочиненіе Bütschli—Protozoa.

„Послѣ 1889 года авторъ безпрерывно продолжалъ свои наблюденія надъ Infusoria holotricha, при чемъ нѣкоторые результаты были опубликованы имъ въ отдѣльныхъ работахъ, какъ напримѣръ: „Über die sogenannten Excretkörner der Infusorien", „Über die geographische Verbreitung der Süsswasser-Protozoen", и „Къ біологіи простѣйшихъ" (послѣднія двѣ работы появились въ Мемуарахъ и Запискахъ Императорской Академіи наукъ). Бо̀льшая часть наблюденій осталась не изданною. Въ настоящее время авторъ собралъ всѣ наблюденія, сдѣланныя имъ въ теченіе 10 лѣтъ, въ одно цѣлое, составляющее монографію Infusoria holotricha. Авторъ раздѣлилъ свой трудъ на двѣ части.

„Первая часть содержитъ въ себѣ сравнительно-анатомическое описаніе строенія тѣла Infusoria holotricha. Обращено особое вниманіе на строеніе протоплазмы и ея дифференцировку. Эти наблюденія послужили Bütschli,

между прочимъ, одною изъ данныхъ для его теоріи о ячеистомъ или пѣнистомъ строеніи протоплазмы. Не менѣе подробно изучены различныя включенія протоплазмы у разныхъ представителей равнорѣсничныхъ инфузорій, равно какъ отчасти и химическій составъ этихъ включеній. Органы передвиженія, питанія (въ особенности ротъ и глотка или пищеводъ) и органы выдѣленія изучены и описаны съ сравнительно-анатомической точки зрѣнія. Кромѣ того, первая часть монографіи содержитъ въ себѣ физіологическія и біологическія наблюденія, какъ-то: питаніе, пищевареніе, выдѣленіе, передвиженіе, чувствительность, мѣстонахожденіе, добыча пищи, способы нападенія и защиты, вліяніе внѣшнихъ условій, инцистированіе и географическое распространеніе Infusoria holotricha.

„Вторая часть посвящена классификаціи и систематическому описанію. Въ началѣ представленъ краткій историческій обзоръ различныхъ системъ со времени Ehrenberg'а (1839 г.), а затѣмъ помѣщена система автора, снабженная дихотомическими таблицами для опредѣленія подъотрядовъ и семействъ. Авторъ различаетъ около 200 видовъ (18 новыхъ видовъ), распредѣленныхъ въ 80 родовъ (8 новыхъ родовъ), и 16 семействъ. При систематическомъ описаніи авторъ даетъ краткую характеристику семейства съ дихотомическими таблицами для опредѣленія родовъ, затѣмъ болѣе или менѣе подробное описаніе рода съ приложеніемъ дихотомической таблицы для опредѣленія видовъ и, наконецъ, краткіе діагнозы видовъ. При описаніи каждаго отдѣльнаго вида приложенъ перечень всѣхъ сочиненій со времени Ehrenberg'а, въ которыхъ данный видъ былъ описанъ, а также присовокуплены и синонимы каждаго вида. Въ концѣ второй части авторъ прилагаетъ генеалогическое дерево предполагаемой филогеніи Infusoria holotricha, основанной на сравнительно-анатомическихъ данныхъ“.

Положено изслѣдованіе г. Шевякова напечатать въ Запискахъ Академіи.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ОКТЯБРЬ. Т. III, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Octobre. T. III, № 3.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 19 АВГУСТА 1895 ГОДА.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что 3 іюня Академія понесла тяжкую утрату въ лицѣ ординарнаго академика Николая Христіановича Бунге. При этомъ была прочитана слѣдующая записка академика К. С. Веселовскаго, посвященная памяти покойнаго:

„Смерть, такъ внезапно сразившая, 3 іюня, въ Царскомъ-Селѣ Николая Христіановича Бунге, была тяжкою, невознаградимою утратою для Академіи, для русской науки, для всѣхъ знавшихъ, цѣнившихъ и любившихъ нашего незабвеннаго товарища. Горячее, неподдѣльное сожалѣніе, вызванное ею повсюду, во всѣхъ слояхъ образованнаго общества, ясно свидѣтельствовало о величинѣ этой утраты для нашего отечества. Чувство горести невольно ищетъ себѣ утѣшенія въ воспоминаніи о томъ, чѣмъ былъ для насъ Бунге и чѣмъ заслужилъ себѣ право на неувядаемую память о себѣ въ наукѣ и въ исторіи нашей государственной жизни.

„Бунге олицетворялъ собою счастливое сочетаніе высокаго ума и рѣдкихъ качествъ сердца, наложившее свою особую печать на всю его дѣятельность и какъ ученаго, и какъ практическаго финансиста. Всегда находя, съ самыхъ молодыхъ лѣтъ, высшее наслажденіе въ умственномъ трудѣ, онъ уже на университетской скамьѣ предался съ любовью наукѣ, и именно той, которая ближайшимъ образомъ направляетъ мысль на вопросы общественнаго благосостоянія. Трудиться для того, чтобы приносить пользу другимъ — было лозунгомъ его жизни. Поэтому не случайнымъ было выборомъ то, что для него, сына медика, главнымъ предметомъ занятій стала Политическая Экономія, съ самыхъ тѣхъ поръ, какъ, окончивъ въ 1845 г. курсъ наукъ въ Кіевскомъ университетѣ по юриди-

ческому факультету, и получивъ въ 1847 г. степень магистра за свою диссертацію *Изслѣдованіе началъ торговаго законодательства Петра Великаго*, онъ занялъ въ Нѣжинскомъ лицеѣ должность профессора Законовъ Казеннаго Управленія (съ 19 дек. 1847 г. по 31 окт. 1850 г.). Читанному имъ въ лицеѣ курсу этого предмета онъ счастливо придалъ правильную основу и живое значеніе—введеніемъ, въ теоретическую его часть, началъ Политической Экономіи, а написанная имъ въ 1849 г. для торжественнаго акта лицея *Рѣчь о Кредитѣ* явилась замѣчательнымъ изслѣдованіемъ объ этой важной отрасли экономической науки. Эта рѣчь была трудомъ подготовительнымъ къ болѣе обширному сочиненію о *Теоріи Кредита*, которое доставило ему, по переходѣ его (съ 1850 г.) въ университетъ св. Владиміра, на каѳедру Политической Экономіи, докторскій дипломъ (1852 г.), — и сразу выдвинуло имя автора въ рядъ выдающихся у насъ экономистовъ. Отсюда начинается и тянется черезъ всю жизнь длинный рядъ напечатанныхъ имъ сочиненій — плодовъ работы мысли постоянно устремленной на самыя важныя стороны нашей экономической жизни. Будучи профессоромъ по призванію и отдавшись наукѣ всецѣло и нераздѣльно, не отвлекаясь отъ нея даже радостями и обязанностями семейными (онъ оставался всю свою жизнь холостякомъ), Бунге искалъ удовлетворенія своей душевной потребности въ томъ, что и самъ учился и другихъ поучалъ какими путями можно доходить до вѣрнаго пониманія задачъ—всегда сложныхъ и трудныхъ, выдвигаемыхъ ходомъ экономической жизни народа. „Развить въ себѣ и своихъ слушателяхъ духъ изслѣдованія и критики, — говоритъ онъ въ предисловіи къ изданному незадолго до своей смерти Сборнику своихъ сочиненій,— а равно научиться и научить другихъ собирать и обработывать матеріалы для ученыхъ работъ, я всегда считалъ своею задачею".

„Одаренный замѣчательнымъ критическимъ талантомъ и проникнутый глубокимъ, неподдѣльнымъ чувствомъ скромности, онъ не могъ быть и не былъ творцемъ какого либо изъ тѣхъ политико-экономическихъ ученій, которыя выдаются за „послѣднее слово науки", за несомнѣнную истину, и обѣщаніями всѣхъ благъ человѣчеству увлекаютъ за собою массы послѣдователей, но падаютъ въ прахъ отъ прикосновенія къ нимъ серіозной, безпристрастной критики. Въ теченіе полувѣковой научной дѣятельности Бунге смѣнилось не мало политико-экономическихъ ученій; нѣкоторые изъ нихъ, въ разное время имѣли на него свою долю вліянія, но ни одно изъ нихъ не завладѣло имъ всецѣло, ни одно не заглушило въ немъ духа анализа всеразлагающаго и предохраняющаго отъ увлеченій. Въ итогѣ получилось глубокое убѣжденіе, которое онъ всегда старался передавать своимъ ученикамъ, что „знаніе пріобрѣтается не вѣрою въ догматъ теоріи, выдаваемый за нѣчто несомнѣнное, а тщательнымъ анализомъ явленій и осторожными обобщеніями". Поэтому изъ всѣхъ смѣнявшихся до нашего времени экономическихъ направленій, симпатіями его преимущественно пользовалась современная историко-статистическая школа.

„Если по добросовѣстности и скромности ученаго, любящаго науку какъ путь къ разслѣдованію истины, Бунге никогда не поддавался иску-

шенію являться въ роли новатора, искать шума популярности—блескомъ новыхъ теорій и смѣлыхъ гипотезъ, то въ замѣнъ того, онъ, въ длинномъ рядѣ трудовъ, которыми обогатилъ науку, далъ поучительные образцы плодотворнаго изученія экономическихъ явленій,— образцы, которые никогда не утратятъ своего значенія въ исторіи развитія русской экономической мысли. Главныя изъ нихъ касаются самыхъ существенныхъ, такъ сказать жизненныхъ вопросовъ нашей финансовой и торговой политики, какъ-то о положеніи нашей денежной системы и средствахъ ея улучшенія, о возстановленіи металлическаго обращенія, съ возстановленіемъ постоянной денежной единицы въ Россіи, объ упроченіи курса бумажныхъ денегъ, банковые законы и банковая политика, кредитъ и крѣпостное право, бумажныя деньги и банковая система Сѣверо-Американскихъ штатовъ, о значеніи промышленныхъ товариществъ и условіяхъ ихъ распространенія, промышленность и ея ограниченія во внѣшней торговлѣ, товарные склады и варранты, о соляномъ акцизѣ и многія другія, въ которыхъ стремленіе автора раскрыть органическую связь между теоретическими законами экономическихъ явленій и фактами, служащими для ихъ установленія и повѣрки, приводитъ автора къ выводамъ надежнымъ и для практическаго примѣненія. Такъ въ напечатанномъ имъ 20 лѣтъ тому назадъ изслѣдованіи: *Монополія желѣзнодорожнаго царства и ея ограниченіе* онъ явился убѣжденнымъ защитникомъ мысли о необходимости выкупа государствомъ желѣзныхъ дорогъ — мысли, которая въ наши дни и приводится въ исполненіе. Не менѣе цѣнными вкладами въ русскую науку были его критическіе этюды о нѣкоторыхъ выдающихся иностранныхъ экономистахъ: о Джонѣ Стюартѣ Миллѣ, объ американскомъ ученомъ Кери, о Карлѣ Марксѣ и о нѣкоторыхъ ученіяхъ соціалистовъ.

„Не останавливаясь на прочихъ ученыхъ трудахъ Бунге, длинный списокъ которыхъ свидѣтельствуетъ о неистощимой плодовитости нашего товарища, всегда всецѣло жившаго для ученаго труда, прибавимъ, что пріобрѣтенный имъ и всѣми признанный авторитетъ въ сферѣ экономической науки получилъ для себя высшую, вполнѣ заслуженную санкцію, когда въ 1863 году, изъ всѣхъ русскихъ экономистовъ онъ былъ избранъ, какъ достойнѣйшій, для преподаванія науки о финансахъ въ Бозѣ почивающему наслѣднику цесаревичу Николаю Александровичу, а въ послѣдствіи (1886—1889) удостоился читать политическую экономію, статистику и финансы нынѣ благополучно царствующему Государю Императору, бывшему въ то время Наслѣдникомъ Престола. Наконецъ достойнымъ увѣнчаніемъ всѣхъ его трудовъ по изученію экономической жизни нашего отечества было назначеніе его въ 1881 г. на высокій и отвѣтственный постъ Министра финансовъ, который онъ занималъ пять съ половиною лѣтъ (до 1886 г.), оставивъ его для занятія должности Предсѣдателя Комитета Министровъ.

„Въ нашихъ здѣсь собраніяхъ, посвященныхъ нераздѣльно лишь наукѣ, не мѣсто говорить о государственныхъ заслугахъ Бунге, о дѣятельности его какъ практическаго финансиста, оставившей, при всей своей непродолжительности, глубокій слѣдъ во всей нашей податной и

экономической политикѣ. Но—какъ всякій человѣкъ познается по своимъ дѣламъ, такъ и образъ нашего товарища какъ человѣка былъ-бы слишкомъ неполнъ еслибъ не позволено было, въ немногихъ словахъ, коснуться того, какъ и на проведенныхъ имъ мѣрахъ финансоваго управленія отразились самыя симпатическія черты его нравственныхъ правилъ и стремленій. Вступивъ на чреду руководителя финансовыхъ и экономическихъ интересовъ Россіи съ твердыми убѣжденіями, созрѣвшими въ добросовѣстной, многолѣтней предъ тѣмъ работѣ ученаго по этой части, Бунге не могъ не сознавать, что кореннымъ недостаткомъ нашего государственнаго хозяйства, останавливавшимъ дальнѣйшее его развитіе соотвѣтственно возрастанію государственныхъ потребностей, была неравномѣрность въ распредѣленіи податной тягости, лежавшей, несоотвѣтственно съ платежными средствами, на наименѣе достаточныхъ класахъ народонаселенія. Изъ близко знакомой ему финансовой исторіи разныхъ странъ онъ очень хорошо зналъ съ какими трудностями всегда и вездѣ приходилось бороться тому, кто брался за улучшенія въ податной системѣ, неразлучныя съ посягательствами на весьма чувствительный карманъ плательщиковъ. И однако-же Бунге, тотчасъ по вступленіи въ управленіе нашими финансами, смѣло, не колеблясь наложилъ руку на нашу податную систему съ цѣлью улучшенія ея на началахъ большей справедливости. Реформа его началась рядомъ мѣръ къ облегченію платежей, лежавшихъ на крестьянскомъ населеніи, и къ поднятію его благосостоянія; таковыми были: отмѣна солянаго налога, пониженіе выкупныхъ платежей, учрежденіе крестьянскаго банка, пониженіе окладовъ подушной платы для крестьянъ безземельныхъ, бывшихъ фабричныхъ и заводскихъ, и наконецъ отмѣна подушной подати, проведенная съ 1885 года. Рядомъ съ этими мѣрами необходимо шли другія, привлекавшія къ участію въ несеніи тягости государственнаго обложенія болѣе состоятельные класы народонаселенія; таковыми были: введеніе дополнительнаго сбора съ гильдейскихъ свидѣтельствъ и прикащичьихъ билетовъ, повышеніе поземельнаго налога, установленіе 3% сбора съ акціонерныхъ предпріятій, и пошлинъ съ безмезднаго перехода имуществъ, и обложеніе 5% сборомъ дохода съ процентныхъ бумагъ. Нерѣдко тяжко скорбя въ виду тѣхъ страстныхъ противодѣйствій, съ какими сталкивались со стороны нѣкоторыхъ вліятельныхъ сферъ его старанія о водвореніи въ нашей податной системѣ большей справедливости, онъ на закатѣ своихъ дней еще имѣлъ утѣшеніе видѣть осуществленными благіе плоды его реформъ какъ для благоустройства нашего финансоваго хозяйства, такъ и для благосостоянія народнаго.

„Упомянемъ наконецъ о весьма симпатичной мѣрѣ, характеризующей Бунге какъ администратора: о фабричной инспекціи, учрежденной имъ въ видахъ огражденія фабричныхъ рабочихъ, и въ особенности малолѣтнихъ, отъ гибельныхъ послѣдствій эксплоатаціи слабыхъ сильными.

„Въ заключеніе—еще одна черта, для довершенія сходства портрета: это—нелюбостяжательность Николая Христіановича, его полнѣйшее безкорыстіе. Когда въ 1890 г., послѣ смерти В. П. Безобразова ему было предложено мѣсто академика, онъ согласился принять его не иначе, какъ

подъ непремѣннымъ условіемъ, чтобы ему по этому званію не было назначаемо никакого жалованія. Случай безпримѣрный въ исторіи Академіи.

„Неприхотливый въ своихъ матеріальныхъ потребностяхъ, ведя самую скромную жизнь, Бунге тратилъ на себя весьма мало изъ того, что онъ получалъ въ видѣ довольно значительныхъ окладовъ содержанія, а также заработка за свои ученые и литературные труды. Наибольшая же часть этихъ средствъ—это мало кому было извѣстно при его жизни, и оглашено только теперь, послѣ его смерти, друзьями его [1]) — обращалась на пособія и поддержку нуждающимся преимущественно изъ учащейся молодежи — въ видѣ стипендій или регулярныхъ выдачъ, пока стипендіаты не выбьются изъ нужды, а также въ видѣ взносовъ платы за ученіе и другихъ единовременныхъ пособій, при чемъ дѣло это велось такъ, что, по заповѣди, правая рука не знала кому и что дано лѣвою.

„Послѣ долгой жизни, отданной наукѣ и служенію родинѣ, умирая спокойно — философомъ — съ сознаніемъ, что пожилъ довольно и исполнилъ по совѣсти свой долгъ предъ человѣки, Бунге оставилъ послѣ себя — не милліоны, а нѣчто большее — свѣтлое имя человѣка высокой честности, благороднѣйшихъ правилъ и стремленій, искавшаго въ жизни одного—справедливости и правды... для всѣхъ.

„Горькое чувство, вызываемое вѣчною разлукою съ нашимъ незабвеннымъ товарищемъ, смягчается для насъ утѣшительнымъ сознаніемъ, что имя Николая Христіановича Бунге принадлежитъ и Академіи и останется навсегда драгоцѣннымъ украшеніемъ ея лѣтописей“.

Присутствовавшіе вставаніемъ почтили память покойнаго.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что 11 іюня скончался почетный членъ Академіи сенаторъ Дмитрій Александровичъ Ровинскій.—При этомъ прочитана была слѣдующая записка академика К. С. Веселовскаго, посвященная памяти покойнаго:

„Громадною потерею для русской науки явилась кончина нашего Почетнаго члена, сенатора, дѣйств. тайн. совѣтника Дмитрія Александровича Ровинскаго, умершаго 11 іюня въ Вильдунгенѣ (близъ Касселя), гдѣ онъ лечился отъ давнишней, застарѣлой болѣзни—болѣзни, которая уже года два мучила его, но леченіе которой онъ постоянно откладывалъ— за недосугомъ отъ своихъ любимыхъ ученыхъ и служебныхъ занятій. Вѣсть о его смерти поразила въ самое сердце всѣхъ знавшихъ и цѣнившихъ его.

„Ровинскій не былъ ученымъ по професіи, и однако услуги, оказанныя имъ наукѣ, неизгладимо вписали его имя въ исторію ея не только у насъ, но и во всѣхъ тѣхъ странахъ, въ которыхъ изящныя искуства входятъ какъ составная часть въ культурную жизнь народа.

„По своему воспитанію юристъ—воспитанникъ нашего знаменитаго училища правовѣдѣнія — Ровинскій въ теченіе полувѣковой своей карьеры былъ убѣжденнымъ и одушевленнымъ служителемъ идеи, лежащей

[1]) Нов. Время 5 іюня, № 6919.

въ основѣ Судебнаго вѣдомства—идеи водворенія правосудія въ дѣлахъ человѣческихъ. Этой высокой идеѣ онъ былъ всегда слугою вѣрнымъ—не съ формальной только стороны, а по сердечному призванію, съ живымъ увлеченіемъ его дѣятельной и благородной натуры. Первая половина его службы, т. е. 25 лѣтъ, въ Москвѣ, послѣдовательно въ должностяхъ Старшаго члена Судебной палаты, прокурора и предсѣдателя Судебной палаты—поставила его лицемъ къ лицу съ народомъ и раскрыла передъ нимъ разныя стороны практическаго примѣненія судебныхъ установленій въ жизни народной. Пріобрѣтенная этимъ путемъ обширная опытность выдвинула его въ ряды выдающихся дѣятелей, на которыхъ пала завидная честь—участвовать въ подготовительныхъ работахъ по судебной реформѣ, этого одного изъ славнѣйшихъ дѣяній Царя-Освободителя. Труды Ровинскаго по этой части были награждены назначеніемъ его, въ 1870 г., къ присутствію въ Правительствующемъ Сенатѣ, въ которомъ онъ и завершилъ свое служеніе въ званіи Сенатора по уголовному Касаціонному Департаменту.

„Но какъ бы человѣкъ ни былъ поглощенъ исполненіемъ своего долга, ему нуженъ еще и отдыхъ—а отдыхомъ для Ровинскаго всегда служили исключительно и всецѣло—изящныя искуства.—Увлекшись еще съ молода мастерскими произведеніями гравировальнаго искуства, онъ мало по малу сталъ собирателемъ красивыхъ и цѣнныхъ иностранныхъ бюреней, а еще болѣе—тѣхъ офортовъ, въ которыхъ выражалось творчество великихъ голандскихъ и нѣмецкихъ мастеровъ XVI и XVII столѣтій. Неумѣя ничего дѣлать на половину онъ скоро сдѣлался, какъ страстный колекціонеръ, извѣстенъ во всей Европѣ; собранная имъ колекція уже выдерживала весьма выгодное для нея сравненіе съ лучшими частными иностранными, по рѣдкости и цѣнности вошедшихъ въ нее листовъ; но вдругъ знакомство съ Погодинымъ дало новое направленіе его колекціонерству. „То, что Вы собираете, довольно собираютъ и другіе; такъ этимъ никого не удивите; а вотъ собирайте-ка все русское, чего еще никто не собираетъ и что по этому остается въ пренебреженіи и часто безслѣдно пропадаетъ,—такъ польза будетъ иная". Такія слова маститаго радѣтеля отечественной старины глубоко запали въ русскую душу Ровинскаго и съ той поры онъ сталъ горячимъ собирателемъ произведеній русскаго графическаго искуства, при чемъ руководною нитью было уже не художественное достоинство собираемаго, а отечественное его происхожденіе, по поговоркѣ: хоть бѣдненькое, да свое. Такъ родились, росли и обогащались до самой смерти Ровинскаго, накопленныя въ его папкахъ, несравненныя по своей полнотѣ, собранія: гравированныхъ портретовъ русскихъ дѣятелей, историческихъ листовъ, народныхъ (лубочныхъ) картинъ, произведеній такъ называемыхъ серебренниковъ, равно какъ новѣйшихъ русскихъ бюринистовъ и офортистовъ и пр. и пр.

„Платя деньги, и хорошія деньги, за то, что прежде бросалось какъ неимѣвшее никакой цѣнности, Ровинскій тѣмъ воззвалъ къ жизни цѣлую новую отрасль антикварной у насъ торговли; его примѣръ, а еще болѣе изданныя имъ сочиненія—породили цѣлое поколѣніе колекціонеровъ по спеціальности, называемой для краткости *Rossica*, а слѣдствіемъ

этого было, что громадное большинство графическихъ произведеній русскаго искуства было спасено отъ пренебреженія, забвенія и окончательной утраты. Но окружая себя сокровищами этого рода, Ровинскій не держалъ ихъ, какъ скупецъ, сокрыто, для одного своего удовольствія: напротивъ, они были всегда легко доступны и широко раскрыты для пользованія всѣхъ кому они были нужны. Не довольствуясь однако и этимъ, онъ увеличилъ общественную пользу своихъ собраній тѣмъ, что, приложивъ къ нимъ ученую обработку, сдѣлалъ ихъ основою цѣлаго ряда сочиненій, которыми въ полномъ смыслѣ слова обогатилъ отечественную литературу. Таковы его два словаря русскихъ портретовъ, словарь русскихъ художниковъ-граверовъ и ихъ произведеній, изслѣдованія о русской иконописи, матеріалы для русской иконографіи, изслѣдованіе о русскихъ народныхъ картинкахъ, проведенное въ связи съ изученіемъ народныхъ нравовъ и обычаевъ, и мн. др. Наконецъ послѣднимъ дѣломъ его на общественную пользу было посмертное распоряженіе, которымъ онъ завѣщалъ: Императорскому Эрмитажу — собранную имъ съ особою любовью, неоцѣнимую колекцію гравюръ Рембрандта; Московскому музею — драгоцѣнную по своей полнотѣ и по крайней рѣдкости множества превосходнѣйшихъ листовъ — колекцію портретовъ русскихъ дѣятелей, и Императорскому училищу правовѣдѣнія — въ благодарность за полученное тамъ воспитаніе—часть своей библіотеки.

„Изданныя имъ сочиненія по иконографіи доставили ему широкую, честно заслуженную популярность въ отечествѣ, а монументальныя, изданныя имъ на русскомъ и французскомъ языкахъ два сочиненія о Рембрандтѣ и его ученикахъ пронесли его имя далеко за предѣлы Россіи. Мы же, русскіе, можемъ по справедливости гордиться, что великому Голландцу, служившему въ теченіе двухъ съ половиною вѣковъ предметомъ удивленія и поклоненія всего образованнаго міра, наиболѣе достойный его памятникъ былъ возведенъ русскою рукою.

„Съ полнымъ правомъ можно сказать, что тотъ, кто жилъ и работалъ на пользу общую какъ Ровинскій, не умретъ въ памяти потомства“.

Присутствовавшіе вставаніемъ почтили память покойнаго.

ОТДѢЛЕНІЕ РУССКАГО ЯЗЫКА И СЛОВЕСНОСТИ

ЗА ЯНВАРЬ — МАЙ 1895 г.

Г. Предсѣдательствующій довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что одинъ изъ сотрудниковъ Словаря русскаго языка д-ръ Л. Ѳ. Змѣевъ, печатающій въ изданіяхъ Общества Любителей древней письменности свое изслѣдованіе подъ заглавіемъ: „Русскіе Врачебники“, обратился къ нему съ просьбою исходатайствовать разрѣшеніе прочитать въ Отдѣленіи выводы, къ коимъ привело его изученіе этихъ памятниковъ древней литературы. Опредѣлено предложить г. Змѣеву прочесть означенное сообщеніе въ слѣдующемъ засѣданіи Отдѣленія, о чемъ и извѣстить его.

Приглашенный въ засѣданіе Отдѣленія д-ръ Л. Ѳ. Змѣевъ прочелъ сообщеніе о „Русскихъ древлеписанныхъ врачебникахъ“, въ которомъ

познакомилъ присутствующихъ съ содержаніемъ своего сочиненія о такъ называемыхъ „Лѣчебникахъ“, печатаемаго Обществомъ Любителей древней письменности, и представилъ выводы, къ коимъ привело его изученіе цѣлаго ряда рукописей съ XI-го по XVIII вѣкъ.

Читано обширное письмо д-ра славянской филологіи П. А. Лаврова на имя Предсѣдательствующаго въ Отдѣленіи (отъ 25 марта сего года), въ которомъ онъ сообщаетъ нѣкоторыя подробности о своей поѣздкѣ по славянскимъ землямъ и о наиболѣе любопытныхъ рукописяхъ, видѣнныхъ имъ въ разныхъ библіотекахъ. (Письмо это въ извлеченіи см. ниже въ приложеніи). Относительно препровожденнаго при письмѣ рукописнаго сборника текстовъ апокрифическаго содержанія, г. Лавровъ сообщаетъ, что въ немъ заключаются большею частію списки уже извѣстныхъ текстовъ, но за то почти всѣ они *юго-славянскаго* происхожденія. Руководясь примѣромъ Н. С. Тихонравова, который печаталъ одинъ и тотъ же апокрифъ по нѣсколькимъ, даже и позднимъ спискамъ, г. Лавровъ считаетъ свой трудъ не напраснымъ. Имѣя въ виду предварительный просмотръ апокрифовъ Отдѣленіемъ, онъ сопроводилъ каждый изъ нихъ краткими замѣчаніями, которыя, если Отдѣленіе согласится напечатать предлагаемые тексты, онъ расширитъ, давъ характеристику языка каждаго апокрифа и указавъ его литературное значеніе въ ряду другихъ текстовъ; онъ вызывается также составить указатель наиболѣе любопытныхъ словъ.

По прочтеніи этого письма и представленіи на просмотръ присланныхъ г. Лавровымъ восьми текстовъ апокрифическихъ сочиненій, съ краткими о нихъ замѣтками, г. Предсѣдательствующій, считая эти предлагаемые къ изданію и нынѣ доставленные на предварительный просмотръ Отдѣленія тексты любопытными по языку, а обнародованіе ихъ полезнымъ для науки, предложилъ Отдѣленію, не найдетъ ли оно возможнымъ согласиться на предложеніе г. Лаврова напечатать собранные имъ тексты въ одномъ изъ ближайшихъ томовъ Сборника съ его замѣчаніями и вводными статьями. По обсужденіи означеннаго предложенія, Отдѣленіе опредѣлило: напечатать тексты, собранные г. Лавровымъ, въ Сборникѣ и просить его снабдить ихъ своими замѣчаніями, вводными статьями и объяснительнымъ указателемъ наиболѣе любопытныхъ словъ, встрѣчающихся въ текстахъ; бывшія же на разсмотрѣніи Отдѣленія тетради возвратить нынѣ г. Лаврову для приготовленія къ изданію.

Читана записка члена-сотрудника Императорскаго Русскаго Географическаго Общества Г. И. Куликовскаго (отъ 8-го апрѣля сего года изъ Москвы), съ предложеніемъ Отдѣленію напечатать собранные имъ, г. Куликовскимъ, словарные матеріалы по олонецкому нарѣчію. Г. Куликовскій уже давно приступилъ къ ихъ собиранію, и записывалъ слова не только самъ на мѣстѣ, но и извлекалъ ихъ изъ печатныхъ источниковъ и сборниковъ.

Его собраніе словъ, до сводки по гнѣздамъ, заключало въ себѣ до 20000 карточекъ, всего на 20—25 печатныхъ листовъ. Въ настоящее время уже окончательно переписаны и приведены въ порядокъ слова отъ буквы А до К и тѣ буквы, на которыя имѣется ограниченное количество

словъ, именно буквы У—Я, всѣ же остальныя необходимо еще сводить вмѣстѣ и переписывать. Дальнѣйшая обработка матеріала задерживается по той причинѣ, что помимо служебныхъ занятій г. Куликовскому приходится брать разныя частныя работы, а потому онъ обращается къ Отдѣленію съ просьбою не отказать ему въ матеріальной помощи на то время, пока имъ будетъ приготовляемъ къ печати его трудъ, чтобы имѣть возможность, отложивъ на время частные заработки, болѣе досуга удѣлять работамъ по обработкѣ и перепискѣ собранныхъ имъ словарныхъ матеріаловъ и тѣмъ самымъ ускорить ихъ обнародованіе.

Въ дополненіе къ означенному письму г. Куликовскаго, А. А. Шахматовъ предложилъ вниманію Отдѣленія образцы его труда, присовокупивъ, что г. Куликовскаго хорошо знаетъ проф. В. Θ. Миллеръ, что онъ человѣкъ, живущій исключительно частнымъ заработкомъ, трудолюбивый, вполнѣ заслуживаетъ нравственной и матеріальной поддержки со стороны Отдѣленія, и что онъ, будучи уроженцемъ Олонецкаго края, положилъ много труда на собираніе указаннаго словарнаго матеріала и по мѣрѣ возможности не перестаетъ трудиться надъ нимъ и по настоящее время.

По прочтеніи записки г. Куликовскаго и выслушаніи заявленія А. А. Шахматова, Отдѣленіе опредѣлило просить А. А. Шахматова снестись съ В. Θ. Миллеромъ, лично знакомымъ съ Г. И. Куликовскимъ, для сообщенія послѣднему, что Отдѣленіе, по обсужденіи его предложенія, соглашается печатать собранные имъ словарные матеріалы по олонецкому нарѣчію въ алфавитномъ порядкѣ, а не по гнѣздамъ, подобно тому, какъ нѣсколько лѣтъ тому назадъ имъ былъ уже изданъ „Словарь областного Архангельскаго нарѣчія въ его бытовомъ и этнографическомъ примѣненіи“ Подвысоцкаго, и предположило назначить въ пособіе г. Куликовскому до трехсотъ рублей, съ тѣмъ, чтобы эта сумма выдавалась по частямъ, напр. за каждую приготовленную имъ къ печати букву или часть Словаря.

Читано письмо г. Куликовскаго (изъ Москвы отъ 11 мая сего года) адресованное А. А. Шахматову, въ которомъ онъ, извѣщая о посылкѣ начала рукописи составляемаго имъ Олонецкаго словаря, пишетъ, что она была бы болѣе по объему, еслибъ отъ него не потребовали новой (не погнѣздной, а алфавитной) группировки матеріала и проситъ соообщить желаетъ ли II-е Отдѣленіе печатать всѣ обозначенія, являющіяся результатомъ сравненій собраннаго имъ матеріала, съ Словаремъ Даля. Если нѣтъ, то, по мнѣнію г. Куликовскаго, вся его работа по сравненію является лишнею и только будетъ тормозить дѣло, тѣмъ болѣе, что вслѣдствіе новой группировки (алфавитной), отличающейся отъ группировки Даля (по гнѣздамъ), и сравнивать съ нимъ становится очень затруднительно. Относительно сроковъ представленія обработаннаго уже матеріала по частямъ, г. Куликовскій назначаетъ 20-е или 1-е число каждаго мѣсяца и съ своей стороны предполагаетъ лѣто остаться въ Москвѣ и продолжать работу надъ словаремъ, а если на іюль мѣсяцъ и предприметъ поѣздку въ Петрозаводскъ, то обѣщаетъ и тамъ не оставлять своей работы.

По выслушаніи означеннаго письма и обсужденіи поставленныхъ въ немъ вопросовъ, Отдѣленіе опредѣлило печатать собранный г. Куликовскимъ словарный матеріалъ въ алфавитномъ порядкѣ безъ всякихъ сличеній съ Толковымъ Словаремъ живого великорусскаго языка Даля.

По прочтеніи г. Предсѣдательствующимъ правилъ объ единовременной преміи за сочиненіе о В. А. Жуковскомъ и составленнаго академикомъ А. Н. Веселовскимъ критическаго отзыва о рукописномъ сочиненіи неизвѣстнаго автора, скрывшаго свое имя подъ девизомъ: „Amat victoria curam,“— подъ заглавіемъ: „Жуковскій какъ переводчикъ Шиллера“, въ виду того, что комиссія, образованная изъ академиковъ М. И. Сухомлинова и А. Н. Веселовскаго признала автора вышеуказаннаго сочиненія заслуживающимъ награжденія преміею въ полномъ размѣрѣ, былъ вскрытъ запечатанный пакетъ, въ коемъ заключалась записка съ именемъ и обозначеніемъ мѣста жительства автора; таковымъ оказался В. Е. Чешихинъ, проживающій въ г. Ригѣ. Отдѣленіе постановило: присудить г. Чешихину полную премію въ тысячу рублей, изъ которой выдать ему теперь же пятьсотъ рублей для напечатанія его труда, а остальные пятьсотъ рублей по представленіи имъ въ Отдѣленіе печатнаго экземпляра, вмѣстѣ съ рукописью.

Доложено полученное отъ В. Е. Чешихина письмо (отъ 7-го мая с. г.), въ которомъ онъ выражаетъ искреннюю признательность за награжденіе преміею его сочиненія „Жуковскій какъ переводчикъ Шиллера“. Принято къ свѣдѣнію.

Академикъ А. Н. Веселовскій представилъ въ Отдѣленіе рукописный трудъ привать-доцента Императорскаго С.-Петербургскаго университета Θ. А. Брауна при слѣдующей запискѣ: „Прошу позволенія обратить вниманіе Отдѣленія на трудъ привать-доцента Санктпетербургскаго университета Θ. А. Брауна, приготовленный имъ къ печати подъ заглавіемъ: „Разысканія въ области гото-славянскихъ отношеній“, и вмѣстѣ предлагаю его къ напечатанію въ изданіяхъ Отдѣленія. Лишь небольшой его отрывокъ („Готы въ Крыму“) появился въ печати въ приложеніи къ годичному отчету Реформатскаго училища и тогда же былъ встрѣченъ одобрительно нѣмецкой критикой; теперь онъ значительно переработанъ Но главный интересъ труда не столько въ его исторической, сколько въ филологической части, и здѣсь онъ отвѣчаетъ задачамъ Отдѣленія.

Содержаніе сочиненія г. Брауна слѣдующее:

Вступленіе: Такъ называемый готскій вопросъ въ связи съ вопросомъ о происхожденіи Руси.

Глава I: Историческія данныя о готахъ въ Россіи. Первый періодъ исторіи готовъ: готы на нижней Вислѣ. Отношенія ихъ къ гаутамъ Скандинавіи и гутамъ острова Готланда — Второй періодъ: готы въ южной Россіи.

Глава II: Послѣднія судьбы крымскихъ готовъ. Исторія готскаго княжества въ Крыму. Результаты экскурсіи Θ. А. Брауна въ Крымъ и на побережье Азовскаго моря.

Глава III: Опытъ сравнительнаго изученія гото-славянскаго именослова.

Глава IV: Германскія заимствованія въ славянскомъ словарѣ. Опытъ

хронологическаго опредѣленія наслоеній въ составѣ заимствованныхъ словъ.

Отдѣленіе, разсмотрѣвъ сочиненіе г. Брауна, опредѣлило напечатать его въ Сборникѣ, сдѣлавъ для автора отдѣльные оттиски. Печатаніе труда г. Брауна будетъ производиться подъ наблюденіемъ академика А. Н. Веселовскаго.

Академикъ Л. Н. Майковъ заявилъ, что во время своей недавней поѣздки въ Москву онъ имѣлъ возможность ознакомиться съ нѣкоторыми новыми матеріалами для біографіи Пушкина и для изданія его сочиненій и частію получить эти матеріалы въ свое распоряженіе. Такъ, въ Московскомъ Главномъ Архивѣ Министерства Иностранныхъ Дѣлъ академикъ Майковъ нашелъ нѣсколько документовъ о службѣ Пушкина въ Иностранной Коллегіи, а въ библіотекѣ этого архива—два письма поэта къ барону М. А. Корфу и Н. А. Дуровой, записки И. И. Пущина о его знакомствѣ съ Пушкинымъ, существующія въ печати лишь съ значительными пропусками, и письмо князя П. А. Вяземскаго о смерти Пушкина; управляющій названнымъ Архивомъ баронъ Ѳ. А. Бюлеръ изъявилъ согласіе выслать всѣ означенные матеріалы въ Академію для пользованія академика Майкова. Затѣмъ, чрезъ посредство А. Н. Ганецкаго академикъ Майковъ имѣлъ случай разсмотрѣть бумаги С. Д. и Н. С. Киселевыхъ. С. Д. Киселевъ находился въ дружескихъ отношеніяхъ къ Пушкину, и два письма послѣдняго сохранились въ его бумагахъ. Тутъ же уцѣлѣлъ альбомъ его супруги, Елизаветы Николаевны, рожденной Ушаковой, со множествомъ рисунковъ Пушкина. Въ бумагахъ Н. С. Киселева нашлись его замѣтки о знакомствѣ его родителей съ Пушкинымъ и автобіографическія воспоминанія Е. Н. Киселевой. Всѣ эти бумаги, а равно неизданныя стихотворенія Н. М. Языкова и его письма къ Н. Д. Киселеву, относящіяся ко времени ихъ совмѣстнаго ученія въ Дерптѣ, получены академикомъ Майковымъ въ его пользованіе.

Кромѣ названныхъ матеріаловъ, академикъ Майковъ получилъ отъ служащаго въ Императорскомъ Россійскомъ Историческомъ музеѣ А. В. Орѣшникова, свѣдѣніе о существованіи неизданныхъ писемъ Пушкина въ рукахъ г. Карелина, живущаго въ Нижнемъ-Новгородѣ. Наконецъ, графиня П. С. Уварова обѣщала доставить академику Майкову неизданныя автобіографическія воспоминанія своего тестя, графа С. С. Уварова, а г-жа Россолимо — записки своего дѣда, генерала П. С. Пущина, съ которымъ Пушкинъ былъ знакомъ въ бытность свою въ Кишиневѣ.

При этомъ адъюнктъ А. А. Шахматовъ заявилъ, что въ его рукахъ находятся подлинники писемъ Пушкина къ А. А. Бестужеву и К. Ѳ. Рылѣеву, печатавшихся до сихъ поръ лишь съ копій и не въ полномъ видѣ. А. А. Шахматовъ изъявилъ готовность доставить означенныя письма академику Л. Н. Майкову.

Г. Предсѣдательствующій представилъ Отдѣленію полученные имъ отъ И. И. Куриса принадлежащіе ему автографы А. С. Пушкина. Эти автографы переданы академику Л. Н. Майкову.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Записка о путешествіи по славянскимъ землямъ

доктора славянской филологіи **П. А. Лаврова.**

Въ первыхъ числахъ марта этого года я имѣлъ честь получить изъ Академіи Наукъ приглашеніе прислать на предварительный просмотръ собранные мною во время путешествія по славянскимъ землямъ тексты. Переписка нѣкоторыхъ изъ нихъ нѣсколько замедлила отсылку бумагъ, причемъ на первый разъ мною послана наибольшая часть текстовъ, а остальную я приготовляю для высылки въ скорѣйшемъ времени.

Хорошо знакомый съ рукописными южно-славянскими собраніями нашихъ Московскихъ библіотекъ, я направлялъ свой путь на славянскій югъ, около котораго сосредоточивались въ послѣднее время мои занятія. Изъ русскихъ университетскихъ городовъ я остановился въ Одессѣ, куда привлекало меня желаніе познакомиться съ рукописями профессора Григоровича. Несмотря на то, что ихъ количество не велико, между ними оказалось не мало драгоцѣнныхъ южно-славянскихъ текстовъ, какъ старыхъ церковно-славянскихъ, такъ и позднихъ, между которыми мое вниманіе обратили ново-болгарскіе тексты, давшіе мнѣ значительный дополнительный матеріалъ къ тому, который мнѣ удалось собрать и отчасти привести въ извѣстность въ моей книгѣ: „Обзоръ звуковыхъ и формальныхъ особенностей болгарскаго языка“.

Помимо того, поставивъ себѣ цѣлію собирать матеріалы для южно-славянской палеографіи, изученіе которой должно быть положено въ основаніе славяно-русской палеографіи, почти изъ всѣхъ наиболѣе интересныхъ въ палеографическомъ отношеніи текстовъ я снялъ довольно значительное — разумѣется для скромныхъ средствъ частнаго человѣка, до сихъ поръ еще несущаго горькую долю приватъ-доцентства — количество снимковъ.

Изъ Одессы я отправился въ Царьградъ, чтобы оттуда выѣхать на Аѳонъ, куда я стремился, вспоминая Григоровича и многихъ другихъ. Разумѣется, я не обольщалъ себя мечтами, что мнѣ удастся найти въ этихъ мѣстахъ что-либо очень старое. Прошло то время, когда эти находки были удѣломъ перваго пріѣзжаго, но я надѣялся, что внимательное обозрѣніе хотя бы ограниченнаго количества монастырей не останется безплоднымъ, и я не ошибся.

Краткость времени, которымъ я располагалъ для своей поѣздки (выѣхалъ въ апрѣлѣ прошлаго года, а къ 1-му сентябрю долженъ былъ вернуться), заставляла меня очень сузить свои планы. Я рѣшилъ посѣтить только тѣ монастыри, въ которыхъ имѣются обширныя славянскія книгохранилища, отказавшись отъ мысли заниматься греческими рукописями. Такими монастырями, кромѣ Русскаго Пантелеймоновскаго, въ которомъ я остановился и откуда ѣздилъ въ другіе монастыри, являлись для меня Зографъ, Хиландарь и монастырь Св. Павла.

Долженъ при этомъ сказать, что успѣхамъ своихъ занятій на Аѳонѣ я въ значительной степени обязанъ Пантелеймоновскому монастырю. Бывши въ Константинополѣ, я по недоразумѣнію не запасся рекомендательнымъ письмомъ отъ патріарха къ протату, безъ котораго формально нельзя получить доступа въ монастырскія библіотеки. Благодаря этому, мнѣ пришлось употребить много хлопотъ на выправленіе этого документа съ Аѳона. Но, быть можетъ, это обстоятельство отчасти послужило къ моей выгодѣ. Отцы Руссика, о гостепріимствѣ которыхъ я всегда буду вспоминать съ глубокою признательностію, выхлопотали мнѣ рекомендацію одного очень вліятельнаго греческаго монаха, представителя всѣхъ Аѳонскихъ монастырей въ Солунѣ, въ монастыри св. Павла и Хиландарскій. Первая моя поѣздка съ этимъ рекомендательнымь письмомъ убѣдила меня въ томъ, что оно дѣйствительнѣе формальной рекомендаціи патріарха. Я получилъ полный доступъ къ богатой библіотекѣ Св.-Павловскаго монастыря. Славянскія рукописи помѣщаются въ темной комнатѣ, въ полномъ безпорядкѣ, каталога, по которому бы можно было спрашивать ту или другую рукопись, нѣтъ, пришлось перебрать всѣ по порядку, причемъ я откладывалъ наиболѣе интересовавшія меня и извѣстныя мнѣ по описанію архимандрита Леонида и Петковича. Изъ памятниковъ духовной письменности я выбралъ два апостола: одинъ пергаменный XIV в., другой бумажный (копія съ ресавскаго извода), одну псалтырь на пергаменѣ, первыя восемь книгъ Ветхаго Завѣта на бумагѣ.

О ресавскомъ изводѣ апостола въ монастырѣ св. Павла уже извѣстно изъ сочиненія преосвященнаго Порфирія: „Востокъ христіанскій", ч. I-я, отд. 2-е, стр. 16—22; но я нашелъ не лишнимъ списать интересное послѣсловіе къ этому апостолу вполнѣ и точно, списалъ также и нѣсколько чтеній для характеристики языка и правописанія, а въ интересахъ палеографическихъ снялъ одинъ фотографическій снимокъ. Сдѣлавъ выписки изъ библейскихъ книгъ, я очень сожалѣлъ, что отъ меня укрылся списокъ книги Царствъ, о которомъ было указаніе въ описаніи архимандрита Леонида. Разсмотрѣть этотъ списокъ мнѣ было очень интересно для провѣрки изслѣдованія Попруженка; во всякомъ случаѣ нахожу нужнымъ обратить вниманіе на этотъ списокъ того, кому удастся его разыскать. Нѣсколько сборниковъ описаны мною по статьямъ, но они заключаютъ лишь переведенныя съ греческаго слова, и я напрасно искалъ между ними, напр., поученія Климента Словѣнскаго. Большой интересъ представляетъ одна сербская минея и одинъ средне-болгарскій прологъ, въ которомъ есть статьи о славянскихъ святыхъ.

Если нельзя одобрить небрежное отношеніе монаховъ къ сохраненію

славянскихъ рукописей, значительно пострадавшихъ отъ сырости, насѣкомыхъ и проч., то съ другой стороны нельзя не выразить благодарности за удобства занятій. Рукописи выданы были мнѣ въ свѣтлую комнату архондарика, въ которой я и могъ заниматься ими цѣлый день, пользуясь полнымъ довѣріемъ братіи.

Вернувшись изъ монастыря св. Павла, я получилъ присланное по почтѣ рекомендательное письмо патріарха, съ которымъ и отправился въ Карею явиться въ протатъ и получить тамъ бумагу, открывающую мнѣ доступъ во всѣ Аѳонскіе монастыри. Съ этой бумагой и письмомъ помянутаго выше грека я поѣхалъ въ Хиландарь.

Хиландарская библіотека, самая богатая на Аѳонѣ по количеству славянскихъ рукописей, представила для меня много любопытнаго. Прежде всего мое вниманіе обратилъ сербскій пергаменный сборникъ XIII—XIV вв., о которомъ не упоминаютъ ни арх. Леонидъ, ни Дучић, а между тѣмъ фотографическій снимокъ, снятый съ листковъ Григоровича, сразу убѣдилъ меня, что эта рукопись была въ рукахъ знаменитаго путешественника.

О ней у меня сказано въ посланныхъ въ Академію бумагахъ. — Сборникъ, въ которомъ находится сербскій списокъ Манассіиной лѣтописи, сходится съ Московскимъ Синодальнымъ. Въ началѣ передъ текстомъ Манассіи тѣ же статьи; въ самомъ текстѣ нѣтъ Троянской притчи; но статей слѣдующихъ за Манассіей, нѣтъ [1]). Изъ книгъ Священнаго писанія въ Хиландарской библіотекѣ оказался также апостолъ ресавскаго извода. О Хиландарскомъ спискѣ не говоритъ ни слова преосв. Порфирій, но за то о немъ упоминаетъ архимандритъ Леонидъ въ описаніи Св.-Павловскаго монастыря, въ свою очередь не упоминающій о спискѣ апостола этого монастыря, о которомъ мы знаемъ изъ книги преосв. Порфирія. Для полноты характеристики ресавскихъ изводовъ я списалъ послѣсловіе къ этому тексту и точно также выписалъ изъ него нѣсколько чтеній и снялъ два фотографическихъ снимка. Нужно замѣтить, что обѣ эти копіи съ ресавскихъ изводовъ отличаются чистотой и изяществомъ письма, особенно списокъ Хиландарскій. Если таковы поздній копіи XVII в., то что можно думать о ихъ оригиналахъ! И дѣйствительно, многіе видѣнные нами памятники этой литературной эпохи (деспота Стефана) отличаются высокими достоинствами не только внутренними, но и внѣшними. Такова, напр., Лѣствица, по моему мнѣнію безъ достаточнаго основанія признаваемая архимандритомъ Леонидомъ за переводный трудъ самого деспота, между тѣмъ какъ надпись, на которую ссылается почтенный любитель старины, говоритъ лишь о томъ, что рукопись принадлежала библіотекѣ деспота (стр. 27-я). Если припомнить, какими высокими достоинствами отличаются рукописныя наслѣдія отъ эпохи Іоанна Александра въ Болгаріи (разумѣю превосходные списки Манассіиной лѣтописи, великолѣпное съ миніатюрами евангеліе Св.-Пав-

---

[1]) Дучић въ книжкѣ „Старине Хиландарске“ описываетъ эту рукопись, нигдѣ къ удивленію не отмѣчая, что находящаяся въ ней лѣтопись есть лѣтопись Манассіина (см. стр. 105—110).

ловскаго монастыря, попавшее въ Англію), а въ этой странѣ затѣмъ еще слѣдовала плодотворная дѣятельность патріарха Евѳимія, то какъ не посѣтовать на судьбу, прервавшую возможность дальнѣйшихъ успѣховъ славянскаго юга!

Послѣ этого Апостола, наибольшую часть проведеннаго въ Хиландарѣ времени (только двѣ недѣли впрочемъ) потратилъ я на Мирославово евангеліе. Отправляясь въ путешествіе, я имѣлъ намѣреніе списать цѣликомъ этотъ важный текстъ, для того чтобы имѣть два почти одновременныхъ списка — Мирославова и Вуканова евангелій, изъ которыхъ послѣднее было мною переписано вполнѣ, послѣ того какъ этого не успѣлъ сдѣлать Сима Томичъ, для котораго оно было выписано изъ Публичной библіотеки. Въ то время я помышлялъ объ изданіи списаннаго текста. Но, прибывъ на Аѳонъ, я сейчасъ же долженъ былъ усумниться въ томъ, что успѣю исполнить свое намѣреніе. Прежде всего обстоятельства такъ сложились, что я не могъ проѣхать въ Хиландарь прямо съ парохода. Я долженъ былъ для успѣха поѣздки остановиться въ Руссикѣ, а отсюда вышелъ цѣлый рядъ непредвидѣнныхъ послѣдствій. Я занимался сначала въ библіотекѣ Руссика, затѣмъ отправился въ монастырь св. Павла и только по возвращеніи отсюда въ Хиландарь. — Здѣсь послѣ бѣглаго осмотра библіотеки я понялъ полную невозможность ограничить свои занятія лишь списываніемъ Мирославова евангелія, помимо котораго было такъ много интереснаго. При такихъ обстоятельствахъ я рѣшился, отказавшись отъ переписки текста, подвести лишь изъ него варіанты къ Вуканову, что и успѣлъ сдѣлать для большей части текста. Кромѣ того мною было снято 14 фотографическихъ снимковъ, заключавшихъ каждый по 2 страницы рукописи. Трудясь надъ этимъ, я однако увидѣлъ, что гораздо важнѣе и даже прямо необходимо было списать весь текстъ этого замѣчательнаго евангелія, такъ какъ, если издавать оба текста вмѣстѣ, то скорѣе слѣдовало бы положить въ основаніе текстъ Мирославова, а не Вуканова, какъ болѣе сохранившій архаизмовъ въ языкѣ. Такимъ образомъ результатомъ моей работы можетъ быть лишь то, что я могу составить статью съ подробной характеристикой того и другого текста. — Кромѣ этого сербскаго евангелія, для меня представляло большой интересъ средне-болгарское евангеліе 1322 года, о которомъ упоминаетъ Дучичъ (стр. 101—102), такъ какъ изученіе болгарскихъ рукописныхъ текстовъ *съ датой* изъ эпохи *до-Евѳиміевской* чрезвычайно важно для правильной оцѣнки дѣятельности знаменитаго болгарскаго патріарха. Не могу поэтому не сожалѣть, что вышепомянутыя занятія не дали мнѣ возможности обслѣдовать этотъ текстъ, какъ бы мнѣ того хотѣлось, и я принужденъ былъ ограничиться однимъ фотографическимъ снимкомъ. Я снялъ послѣдній лишь съ послѣсловіемъ и записью, которая, вопреки Дучићу, ни въ какомъ случаѣ не глаголическая, а какая то смѣшанная изъ разныхъ алфавитовъ; только двѣ буквы въ ней имѣютъ сходство съ глаголическими. — Кромѣ этой рукописи была еще одна, изъ которой я снялъ снимокъ ради глаголицы. Въ ней, впрочемъ, всего нѣсколько глаголическихъ буквъ, которыми оканчивается одно писанное кириллицей слово и начинается другое, продолженное опять таки кириллицей. Удивительный примѣръ ка-

ризнаго употребленія этого загадочнаго алфавита. Интересъ этихъ глаголическихъ буквъ увеличивается еще и тѣмъ обстоятельствомъ, что *по языку* рукопись *сербская*, а глаголица *болгарская круглая* какъ въ отрывкѣ апостола Гршковића. Рукопись, вѣроятно, XIII в., пергаменная, по содержанію представляетъ поученія Іоанна Златоустаго. Я списалъ оглавленіе поученій—и это не было послѣдней любопытной новинкой Хиландарской библіотеки. Предъ самымъ отъѣздомъ изъ Хиландаря, мнѣ удалось замѣтить еще одинъ любопытный текстъ. На корешкѣ рукописи было написано: „Поученія Іоанна Златоустаго". Желая посмотрѣть ихъ, я снялъ рукопись съ полки и, заглянувъ въ началѣ и концѣ, сразу понялъ, какой интересъ представляетъ рукопись. Это былъ текстъ — „Толковой Палеи" съ весьма важнымъ послѣсловіемъ, изъ котораго было видно, что въ XVII в. напрасно искали юго-славянскаго списка этого памятника и должны были воспользоваться русскимъ изводомъ. Позднѣе я узналъ, что рукопись эта была въ рукахъ профессора Пальмова, который, однако, не оцѣнилъ ее по достоинству, назвалъ ее — „Златоструемъ", и не особенно точно списалъ послѣсловіе; все это произошло отъ незнакомства съ тѣмъ и другимъ литературнымъ памятникомъ. Понятное дѣло, какъ хотѣлось одному изъ участниковъ изданія „Толковой Палеи" воспользоваться этимъ спискомъ, но за отсутствіемъ Палеи подъ руками этого нельзя было сдѣлать: опять пришлось ограничиться фотографическимъ снимкомъ, да кромѣ того я списалъ оглавленіе къ тексту и начало его.

Послѣднимъ монастыремъ, который я посѣтилъ, былъ Зографскій. Библіотека его значительно менѣе Хиландарской, но и въ ней есть интересныя вещи. Одна изъ важныхъ рукописей—это служебная минея XII—XIII в. Желая повѣрить выписку изъ службы св. Меѳодію, приведенную архимандритомъ Леонидомъ, я напрасно искалъ ее въ рукописи. Тѣмъ страннѣе послѣ этого мнѣ показались замѣчанія къ тексту, изданному профессоромъ Александровымъ въ Филологическомъ Вѣстникѣ, который утверждаетъ, что нашелъ рукопись въ русскомъ монастырѣ (какъ будто это ясно; вопросъ, гдѣ? въ Пантелеймоновскомъ такого текста нѣтъ, остаются еще скиты Андреевскій и Ильинскій); а между тѣмъ описаніе рукописи заставляетъ думать, что въ изданіи Александрова мы имѣемъ дѣло съ листами, вырванными изъ Зографской рукописи. Языкъ этой рукописи обычный средне-болгарскій. Кромѣ нея я сдѣлалъ выписки изъ любопытныхъ списковъ апостола. Пересмотрѣлъ наиболѣе важные сборники, изъ которыхъ въ одномъ и оказался списанный мною средне-болгарскій текстъ дѣяній апостола Андрея.

Въ русскомъ Пантелеймоновскомъ монастырѣ между славянскими рукописями наиболѣе древни списки евангелій и апостоловъ, изъ которыхъ я сдѣлалъ выписки и снимки.

Покидая Аѳонъ, я очень сожалѣлъ, что обстоятельства не позволили мнѣ изслѣдовать многія изъ упомянутыхъ весьма важныхъ рукописей такъ, какъ бы онѣ того заслуживали; а сколько еще осталось любопытнаго, до чего я едва коснулся. Наконецъ, я посѣтилъ только четыре монастыря, а ими, разумѣется, не исчерпываются богатства славянской письменности на Святой горѣ. Если я чувствовалъ грусть, то какъ понятны чувства

волновавшія *въ свое время* профессора Григоровича, когда онъ покидалъ мѣста, изъ которыхъ уѣзжалъ съ такими богатствами.

Съ Аѳона черезъ Солунь я проѣхалъ въ Софію. Въ Болгаріи въ это время уже Стамбулова не было, а потому въѣздъ обошелся безъ непріятностей. Въ Софіи я сейчасъ познакомился какъ съ старшими литературными дѣятелями, каковы, напр., Стояновъ, Балабановъ и др., такъ и съ молодыми, группирующимися около „Болгарскаго Сборника“. Не могу съ благодарностію не упомянуть о весьма благопріятныхъ для путешествующаго условіяхъ занятій въ Народной библіотекѣ. Она открыта отъ 10-ти до 12-ти часовъ утра и отъ 2-хъ до 8-ми или 9-ти вечера, если угодно. Въ праздники утромъ на часъ ранѣе, а вечеромъ, какъ и въ будни. Благодаря такому продолжительному сроку, въ короткое время можно успѣть сдѣлать много. Заниматься очень удобно, тѣмъ болѣе, что изъ болгаръ почти никто не интересуется рукописями, и за все время моего пребыванія я сидѣлъ въ отведенной мнѣ комнатѣ одинъ.

Въ библіотекѣ рукописей болѣе двухсотъ. Изъ нихъ, кромѣ многихъ другихъ, я обратилъ вниманіе на поученія воеводы Валашскаго Нѣгоя сыну своему Ѳеодосію на средне-болгарскомъ языкѣ, которыя дошли только въ отрывкахъ и попали въ библіотеку въ два пріема, отчего и записаны подъ двумя нумерами. Бытовой интересъ этихъ наставленій показался мнѣ настолько великъ, что я списалъ почти все, что сохранилось. Позднѣе отъ Я. Богдана, посѣтившаго меня проѣздомъ изъ Петербурга на Рождествѣ, я узналъ, что есть и румынскій текстъ этихъ наставленій, но, насколько онъ могъ судить по прочитаннымъ мною выдержкамъ, менѣе полный. Я обращался къ П. А. Сырку, не найдется ли гдѣ-нибудь въ Петербургѣ печатный румынскій текстъ, котораго у насъ въ Москвѣ нельзя найти, но получилъ отрицательный отвѣтъ. Рѣшаюсь и этотъ текстъ послать въ Академію Наукъ въ надеждѣ, не найдетъ ли Второе Отдѣленіе возможнымъ и его напечатать въ сборникѣ.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. НОЯБРЬ. Т. III, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Novembre. T. III, № 4.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 13 СЕНТЯБРЯ 1895 ГОДА.

Доведено до свѣдѣнія Отдѣленія о кончинѣ члена-корреспондента Академіи, профессора университета св. Владиміра, М. П. Авенаріуса, при чемъ адъюнктъ Академіи кн. Б. Б. Голицынъ прочиталъ слѣдующее:

„4-го сентября текущаго года наша Академія лишилась одного изъ своихъ членовъ-корреспондентовъ М. П. Авенаріуса.

„Покойный нашъ сочленъ, сынъ лютеранскаго пастора, родился въ Царскомъ Селѣ 7-го сентября 1835 г. Первоначальное свое образованіе онъ получилъ въ лютеранской церковной школѣ въ Царскомъ Селѣ, затѣмъ въ 5-й СПБ. гимназіи. Въ 1854 г. онъ поступилъ на математическій факультетъ СПБ. университета, отъ котораго и удостоенъ въ 1858 г. степени кандидата.

„Въ 1862 г. М. П. Авенаріусъ былъ командированъ за границу, гдѣ онъ занимался у извѣстнѣйшихъ физиковъ того времени Магнуса и Кирхгофа. Въ 1865 году, по защитѣ диссертаціи, М. П. былъ удостоенъ СПБ. университетомъ степени магистра физики, а въ 1866 г. и степени доктора. Въ томъ же 1866 году онъ былъ утвержденъ экстраординарнымъ профессоромъ, а въ слѣдующемъ году ординарнымъ профессоромъ университета св. Владиміра. Въ 1876 г. М. П. былъ избранъ членомъ-корреспондентомъ нашей Академіи.

„Ученая дѣятельность покойнаго нашего сочлена отразилась на многихъ отдѣлахъ физики, но главное его вниманіе было посвящено вопросамъ термоэлектричества. Ему мы обязаны многими наблюденіями и интересными обобщеніями по этому сложному вопросу. Вопросы теоріи теплоты, какъ-то: о внутренней теплотѣ испаренія, о критической температурѣ, о расширеніи жидкостей, также были предметомъ его изысканій.

Ему же принадлежитъ и извѣстная формула расширенія жидкостей, примѣнимая въ очень широкихъ предѣлахъ температуры, отъ обыкновенныхъ вплоть до критической. Состоя директоромъ метеорологической обсерваторіи университета св. Владиміра, М. П. Авенаріусъ посвятилъ не мало трудовъ и этому отдѣлу физики.

„Эта краткая біографическая замѣтка осталась бы неполной, если бы не указать на все то вниманіе, какое М. П. обращалъ на занятія физической лабораторіи, гдѣ много молодыхъ физиковъ работали подъ его руководствомъ. Цѣлый рядъ экспериментальныхъ работъ его учениковъ, представляющихъ въ большинствѣ случаевъ значительный интересъ, свидѣтельствуетъ, насколько и эта дѣятельность нашего покойнаго сочлена была плодотворна“.

Въ іюнѣ скончался въ Стокгольмѣ профессоръ Свенъ Ловенъ бывшій съ 1860 года членомъ-корреспондентомъ Академіи по разряду біологическому. Въ память его академикъ Ѳ. Б. Шмидтъ прочиталъ слѣдующее:

„Профессоръ Ловенъ числился собственно какъ зоологъ въ біологической секціи нашего отдѣленія, но такъ какъ его работы вмѣстѣ съ тѣмъ по значительной части относятся къ палеонтологіи и геологіи, и такъ какъ я долгое время находился въ частыхъ личныхъ сношеніяхъ съ покойнымъ, то я счелъ себя въ правѣ засвидѣтельствовать о его заслугахъ передъ нашей Академіей.

„Профессоръ Ловенъ пользовался большимъ вліяніемъ въ средѣ шведскихъ натуралистовъ, на подобіе нашего К. М. Бэра. Онъ завѣдывалъ отдѣленіемъ безпозвоночныхъ животныхъ въ музеѣ Шведской академіи наукъ и привелъ его въ отличное состояніе, такъ что постоянно зоологи другихъ странъ занимались въ Стокгольмѣ подъ его руководствомъ. Общею извѣстностью пользуются его работы о скандинавскихъ моллюскахъ и нѣсколько большихъ трудовъ объ иглокожихъ. Его статьи о шведскихъ силурійскихъ трилобитахъ, вышедшія въ 40-хъ годахъ, по своей точности еще теперь пользуются заслуженнымъ значеніемъ. Онъ первый въ 60-хъ годахъ развилъ теорію, извѣстную у насъ подъ его именемъ—о прежней связи Балтійскаго моря съ Бѣлымъ моремъ, основанную на сходствѣ значительной части морской фауны въ обоихъ моряхъ. Профессоръ Ловенъ только три года тому назадъ, достигнувъ 85-лѣтняго возраста, вышелъ въ отставку. Въ послѣдніе годы слабость уже не позволяла ему заниматься такъ усердно, какъ прежде, но есть надежда, что выйдетъ еще нѣсколько посмертныхъ изданій по предметамъ, которыми онъ занимался въ теченіе послѣднихъ 20 лѣтъ“.

Присутствовавшіе почтили память усопшихъ вставаніемъ.

Академикъ Ѳ. А. Бредихинъ представилъ для напечатанія первую часть своего изслѣдованія подъ заглавіемъ: *Вѣковыя возмущенія орбиты кометы 1862 III и ея производныхъ орбитъ.*

Авторъ вычисляетъ главныя вѣковыя возмущенія орбиты самой кометы и орбитъ, происшедшихъ отъ нея метеоровъ. Эти послѣднія орбиты, отличаясь значительно, — согласно съ теоретическими соображеніями автора,—отъ орбиты кометы производящей, претерпѣваютъ и иныя вѣковыя измѣненія, главнымъ образомъ въ положеніи узловъ и въ величинахъ наклоненія. Отъ этого въ теченіе многихъ вѣковъ и произошла въ явленіи Персеидъ огромная протяженность его по времени и по пространству, занимаемому на небѣ.

Положено трудъ академика Бредихина напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ А. А. Марковъ представилъ статью свою подъ заглавіемъ: „Новыя приложенія непрерывныхъ дробей“.

Положено статью напечатать въ Запискахъ Академіи.

Академикомъ Ѳ. Д. Плеске представлена съ его одобреніемъ изслѣдованіе старшаго зоолога Зоологическаго музея Е. А. Бихнера: „О вымираніи зубра въ Бѣловѣжской пущѣ (Das allmähliche Aussterben des Wisents [Bison bonassus (duiu)] im Forste von Bjelowjesha)“.

Г. Бихнеръ прежде всего, критическимъ разборомъ данныхъ о численномъ составѣ зубровой колоніи Бѣловѣжской пущи, устанавливаетъ фактъ постепеннаго, но постояннаго уменьшенія этой колоніи. Затѣмъ онъ подробно разсматриваетъ цѣлый рядъ неблагопріятныхъ существованію зубровъ явленій и приходитъ къ заключенію, что единственною серьезною причиною вымиранія зубра нужно считать вырожденіе самаго вида вслѣдствіе слишкомъ близкаго, кровнаго родства производителей. На основаніи исторіи зубровой колоніи Бѣловѣжской пущи Г. Бихнеръ дѣлаетъ интересные выводы о вліяніи на вымираніе животныхъ вообще кровнаго родства производителей у такихъ видовъ, которые имѣютъ очень ограниченную область распространенія.

Академикъ Ф. В. Овсянниковъ представилъ съ одобреніемъ статью профессора А. С. Догеля подъ заглавіемъ „Строеніе нервныхъ клѣтокъ сѣтчатки“.

За послѣднее время строеніе нервныхъ клѣтокъ обратило на себя особое вниманіе спеціалистовъ, и результаты прежнихъ наблюдателей подверглись существеннымъ измѣненіямъ. Профессоръ А. С. Догель, извѣстный своими прекрасными трудами по гистологіи нервныхъ элементовъ, предпринялъ рядъ изслѣдованій, главнымъ образомъ надъ нервными клѣтками сѣтчатки нѣкоторыхъ хищныхъ птицъ.

Методъ, примѣненный въ настоящихъ наблюденіяхъ, принадлежитъ автору и подробно имъ изложенъ въ его послѣднихъ трудахъ. Главные выводы можно отмѣтить слѣдующими положеніями:

1. Въ составъ нервныхъ клѣтокъ сѣтчатки входятъ: трудно окрашивающееся метиленовою синькою основное вещество, легко окрашивающееся хромофольное вещество и нити.

2. Хромофольное вещество подъ вліяніемъ различныхъ условій про-

является въ видѣ разбросанныхъ зернышекъ, соединенныхъ въ ряды въ видѣ отдѣльныхъ зёренъ и соединенныхъ въ кучки.

3. Хромофольное вещество находится въ протоплазматическихъ отросткахъ и въ началѣ оселоцилиндрическаго отростка.

4. Нити, входящія во внутрь нервныхъ клѣтокъ, перекрещиваются тамъ и продолжаются оттуда въ отростки, какъ протоплазматическіе, такъ и нервные.

5. Въ анатомическомъ строеніи обоихъ видовъ отростковъ нервныхъ клѣтокъ нѣтъ существеннаго различія. Въ составъ того и другого входятъ одни и тѣ же гистологическіе элементы; вся разница развѣ только въ ихъ количественномъ отношеніи другъ къ другу.

Статью эту, какъ содержащую много весьма интересныхъ и цѣнныхъ наблюденій, положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ съ своимъ одобреніемъ статью г. Бѣлопольскаго: „Изслѣдованіе смѣщенія линій въ спектрѣ Сатурна".

Статья эта содержитъ въ себѣ измѣренія смѣщенія спектральныхъ линій и опредѣленіе линейныхъ скоростей на кольцѣ и на экваторѣ Сатурна.

Несмотря на слабую (сравнительно) дисперсію взятаго спектрографа и малую точность отдѣльныхъ опредѣленій, середина изъ всѣхъ полученныхъ чиселъ довольно точно представляетъ линейныя скорости, благодаря тому, что каждая скорость получается, раздѣляя относительныя скорости восточнаго и западнаго края на четыре. На отсутствіе значительныхъ систематическихъ погрѣшностей нашихъ опредѣленій указываетъ согласіе скоростей, полученныхъ двумя независимыми способами, а именно:

Относительныя лучевыя скорости восточнаго и западнаго краевъ кольца Сатурна

по 1-му способу = 8.01 геогр. миль.
по 2-му „ = 7.96 „ „ ,

а отсюда линейныя скорости края (внѣшняго) кольца получаются

по 1-му способу = 2.097 г. м. = 15.56 килом.
по 2-му „ = 2.084 г. м. = 15.46 „

Сравненіе этихъ результатовъ съ таковыми же, полученными одновременно съ нами г.г. Keeler'омъ и Deslandres'омъ другими инструментами и способами, также говоритъ въ пользу того, что въ Пулковскихъ опредѣленіяхъ значительной систематической погрѣшности не заключается.

По Keeler'у линейная скорость внѣшняго края кольца
= 16.35 kilom.
По Deslandres'у = 15.4 „

Принимая, какъ это всегда дѣлается, что кольцо Сатурна вращается какъ спутникъ, получимъ, что линейныя скорости внѣшняго края заключаются между 16.5 и 17.1 километровъ въ секунду.

Хотя изображеніе Сатурна съ кольцомъ въ пулковскомъ инструментѣ имѣетъ лишь 0.3^{mm} въ поперечникѣ, однако на лучшихъ спектрограммахъ замѣтно, что линіи въ кольцѣ не составляютъ продолженія линій въ ядрѣ, а въ точкахъ раздѣла кольца и ядра изломаны, такъ что внутренній край обладаетъ бо̀льшею линейною скоростью, чѣмъ внѣшній. Нельзя однако настаивать на числахъ, полученныхъ для внутренняго края, потому что измѣренія тутъ крайне затруднительны; согласіе этихъ чиселъ съ теоретическими чисто случайное.

Весьма важный вопросъ о распредѣленіи линейныхъ скоростей по ширинѣ кольца возможно предпринять, имѣя въ рукахъ инструменты значительно большихъ размѣровъ, нежели тѣ, какими получены представляемые въ статьѣ результаты. Въ статьѣ же г. Бѣлопольскаго сдѣлано опредѣленіе линейныхъ скоростей на экваторѣ Сатурна. Края планеты (вслѣдствіе густой атмосферы) весьма размыты, а потому вѣсъ этихъ опредѣленій меньше, чѣмъ вѣсъ опредѣленій скоростей въ кольцѣ. Средняя величина линейной скорости экватора получилась:

$$= \frac{3.88}{4} \text{ г. м. } \mathrm{Sec}\ 17^{\circ}\!,3 = 1.25 \text{ г. м.} = 9.3 \text{ кил.,}$$

между тѣмъ какъ по вычисленіямъ она заключается между 10.3 и 10.6 килом. въ секунду.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикомъ Ѳ. Д. Плеске представлена съ его одобреніемъ статья младшаго зоолога Зоологическаго музея Н. М. Книповича „Ueber den Reliktensee „Mogilnoe“ auf der Insel Kildin an der Murman-Küste“.

Статья эта заключаетъ въ себѣ краткое изложеніе результатовъ, полученныхъ авторомъ при изслѣдованіи въ 1893 и 1894 г. остаточнаго озера съ морскою фауной, находящагося на островѣ Кильдинѣ около Мурманскаго берега. Въ этомъ озерѣ, верхніе слои котораго почти прѣсные, водится треска (Gadus morrhua), а изслѣдованія В. А. Фаусека обнаружили въ немъ существованіе морской фауны и флоры. Изслѣдованія г. Книповича были посвящены ближайшему изученію физической географіи и біологіи озера: изученію температуры и солености разныхъ слоевъ воды озера и составу и распредѣленію населяющихъ его организмовъ, особенно животныхъ. На основаніи своихъ наблюденій г. Книповичъ констатируетъ существованіе въ озерѣ трехъ поясовъ: верхняго съ почти совершенно прѣсною водой и прѣсноводною фауной, средняго съ постепенно возрастающею соленостью и довольно разнообразною чисто морскою фауной и нижняго съ сильною соленостью (до 3,23%), большимъ содержаніемъ сѣроводорода и полнымъ отсутствіемъ живыхъ организмовъ. Второй поясъ въ свою очередь распадается на двѣ зоны, изъ которыхъ верхняя, какъ въ ботаническомъ, такъ и въ зоологическомъ отношеніи, представляетъ собою обѣднѣвшую литторальную (и сублиторальную) зону, существующую здѣсь подъ толстымъ слоемъ прѣсной воды. Кромѣ собственныхъ изслѣдованій, г. Книповичъ приводитъ результаты наблюденій г. Рипаса и его спутниковъ относительно колебаній уровня озера и даетъ критиче-

скую оцѣнку этихъ наблюденій. Къ статьѣ приложена карта Кильдинскаго озера и два чертежа, составленные г. Рипасомъ и его спутниками.

Статью г. Книновича положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ, съ своимъ одобреніемъ статью г. А. Соколова подъ заглавіемъ: „Опредѣленіе напряженія тяжести въ Парижѣ относительно Пулкова".

Положено напечатать въ „Извѣстіяхъ Академіи".

Академикомъ Θ. Д. Плеске представлено продолженіе труда профессора Г. О. Сарса „О ракообразныхъ Каспійскаго моря". Трудъ этотъ состоитъ изъ описанія Мизидъ коллекціи д-ра О. А. Гримма и восьми таблицъ автографическихъ рисунковъ, изображающихъ описанные виды.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ П. В. Еремѣевъ довелъ до свѣдѣнія Физико-математическаго отдѣленія о новой находкѣ кристалла алмаза въ южномъ Уралѣ, сдѣланной однимъ рабочимъ при промывкѣ золотоноснаго пласта въ Юліевской розсыпи А. П. Прибылева, лежащей на берегу рѣчки Каменки, впадающей съ лѣвой стороны въ рѣчку Санарку (лѣвый притокъ рѣки Уйя), на землѣ Оренбургскаго казачьяго войска, въ Троицкомъ уѣздѣ.

Общая форма представленнаго докладчикомъ на разсмотрѣніе Отдѣленія помянутаго алмаза—удлиненно-эллипсоидальная, отчасти какъ бы сжатая; абсолютные размѣры его по тремъ направленіямъ равняются: 5,5 мил., 3,5 миллим., и 2,25 миллим., вѣсъ $\frac{1}{3}$ карата (0,0683 грамма). Кристаллъ этотъ безцвѣтенъ и со всѣхъ сторонъ отчетливо образованъ сильно блестящими, но, къ сожалѣнію, какъ это часто бываетъ въ алмазахъ,—выпуклыми плоскостями, не дозволяющими сдѣлать точныя гоніометрическія изысканія. Возможно тщательныя, хотя все-таки приблизительныя измѣренія, произведенныя докладчикомъ посредствомъ микроскопа-гоніометра I. Гиршвальда, показали наклоненіе плоскостей во всѣхъ разнородныхъ ребрахъ этого кристалла, весьма близкимъ къ вычисленнымъ величинамъ для двойника комбинаціи гексакистетраэдровъ $+30\frac{3}{2}\{+\varkappa\ (321)\}$ и $-30\frac{3}{2}\{-\varkappa\ (321)\}$, наичаще встрѣчающихся въ уральскихъ алмазахъ, у которыхъ длинныя ребра A, совпадающія съ ребрами ромбическаго додекаэдра ∞ 0 (110), по вычисленію$=21°\ 47'\ 12''$ среднія ребра $B=31°\ 0'\ 10''$ и короткія ребра $C=21°\ 47'\ 12''$. Вслѣдствіе сильнаго укороченія по направленію двойниковой оси, весь кристаллъ принимаетъ видимо сжатую геміэдрическую наружность; самыя же кристаллическія плоскости въ обѣихъ недѣлимыхъ, сохраняя свою выпуклость, являются весьма неодинаково развитыми.

Разсматриваемый алмазъ А. П. Прибылева найденъ былъ три года тому назадъ; слѣдовательно, онъ является первымъ алмазомъ изъ района богатыхъ различными минералами Санарскихъ розсыпей, въ ко-

торомъ покойный академикъ Н. И. Кокшаровъ давно уже предсказывалъ открытіе алмазовъ и называлъ этотъ районъ русскою Бразиліею. Описанный же докладчикомъ въ „Запискахъ минералогическаго общества" (II серія, часть XXX, стр. 472) и нынѣ хранящійся въ музеумѣ Горнаго института кристаллъ алмаза ($\frac{3}{5}$ карата) изъ того же района золотоносныхъ розсыпей, найденъ былъ позднѣе, именно лѣтомъ 1893 года.

Не входя въ описаніе историческаго хода открытій уральскихъ алмазовъ, подробно описанныхъ Густавомъ Розе (Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. I Bd., 352; II Bd., 457), Н. И. Кокшаровымъ (Materialien zur Mineralogie Russlands. V Bd. 386; X Bd. 82) и другими (Пермскія Губернскія Вѣдомости 1894 года ноябрь),—докладчикъ напомнилъ, что различныя предположенія ученыхъ относительно нахожденія уральскаго алмаза въ коренныхъ мѣсторожденіяхъ, дѣлаемыя съ 1826 года, покуда еще не подтвердились. Что же касается случайнаго нахожденія ихъ при промывкѣ золотоносныхъ розсыпей въ различныхъ мѣстностяхъ Урала (главнѣйше въ Крестовоздвиженскихъ промыслахъ въ округѣ Бисерскаго завода), то число такихъ алмазовъ, по настоящее время, считается свыше 173-хъ, и изъ нихъ наибольшій вѣсилъ $2\frac{15}{16}$ карата. По мнѣнію академика П. В. Еремѣева, нельзя еще сказать, какой именно типъ кристалловъ наиболѣе свойственъ уральскимъ алмазамъ. Не только въ различныхъ мѣстностяхъ этотъ типъ бываетъ различенъ, но иногда въ розсыпяхъ одного и того же района онъ является неодинаковымъ.

Академикъ Ѳ. Б. Шмидтъ представилъ съ своимъ одобреніемъ трудъ профессора В. Рогона о нашихъ ископаемыхъ верхне-силурійскихъ рыбахъ подъ заглавіемъ: „Weitere Mittheilungen über die Gattung *Thyestes*".

Работа эта основана на новыхъ матеріалахъ, пріобрѣтенныхъ нашимъ минералогическимъ музеемъ отъ г. Симонсона въ г. Аренсбургѣ на островѣ Эзелѣ. Она раздѣлена на 4 отдѣла. Въ первомъ отдѣлѣ разсматриваются новые матеріалы, касающіеся нижней части головного щита и дающіе основаніе, по мнѣнію д-ра Рогона, предполагать у рода Thyestes такой же сплошной нижній головной щитъ, какъ у рода Tremataspis. Во второмъ отдѣлѣ подробнѣе прежняго описываются узкія костяныя пластинки, покрывающія туловище. Въ 3-мъ отдѣлѣ описывается гистологическое строеніе головного щита двухъ видовъ рода Thyestes, именно: T. verrucosus и T. Schrencki и сравнивается это строеніе съ родственными родами Cephalaspis и Tremataspis. Въ 4-мъ отдѣлѣ разсматривается примордіальный черепъ (Primordialcranium), слѣды котораго нашлись подъ нынѣшнимъ костянымъ верхнимъ головнымъ щитомъ. Въ примордіальномъ черепѣ нашлись слѣды первоначальнаго раздѣленія черепа на нѣсколько сегментовъ, какъ объ этомъ проф. Рогонъ уже писалъ въ особой статьѣ, напечатанной въ изданіяхъ Минералогическаго общества.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Завѣдующій Главною Физическою обсерваторіею членъ корреспондентъ Академіи М. А. Рыкачевъ, представилъ съ одобреніемъ записку Р. Розенталя „Meteorologische Beobachtungen in Irkutsk während der Sonnenfinsterniss am 6 April 1894".

Въ этой запискѣ авторъ сообщаетъ интересные результаты метеорологическихъ наблюденій, произведенныхъ въ Иркутской обсерваторіи черезъ каждыя 5 минутъ во время кольцеобразнаго солнечнаго затменія 6 апрѣля 1894 г. Благодаря ясному, почти безоблачному небу, вліяніе затменія на ходъ метеорологическихъ элементовъ обнаружилось на этотъ разъ рѣзче, чѣмъ во время полнаго затменія въ 1887 г.[1]). Несмотря на утренній часъ, температура во время затмѣнія понизилась на $2^1/_2°$ Ц., при чемъ минимумъ наступилъ за $^1/_4$ ч. до центральной фазы и удержался до $^1/_4$ ч. спустя послѣ нее. Особенно много понизилась температура поверхности снѣга; термометръ, положенный на снѣгъ, показывалъ при началѣ затменія —0°,6, а нѣсколько минутъ послѣ наступленія центральнаго явленія, онъ спустился до —8°.

Относительная влажность во время затменія повысилась на 8—10%; абсолютная, какъ и можно было ожидать, оставалась почти безъ перемѣны. Какъ и въ 1887 г., на атмосферное давленіе замѣтнаго вліянія затменіе не обнаружило.

Съ другой стороны, усиленіе вѣтра и уменьшеніе облачности до нуля во время центральнаго положенія луны относительно солнца, повидимому, слѣдуетъ приписать другимъ причинамъ. Данныя, сообщаемыя г. Розенталемъ, представляютъ цѣнный матеріалъ для изученія вліянія солнечнаго затменія на ходъ метеорологическихъ элементовъ.

Такъ какъ вопросъ этотъ, интересный въ теоретическомъ отношеніи, еще мало разработанъ, то положено напечатать статью г. Розенталя въ Извѣстіяхъ Академіи.

ЗАСѢДАНІЕ 27 СЕНТЯБРЯ 1895 Г.

Академикъ Н. Я. Сонинъ представилъ для напечатанія свою статью О дифференціальномъ уравненіи $\frac{dy}{dx} = 1 + \frac{R(x)}{y}$.

Положено напечатать ее въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ Н. Н. Бекетовъ довелъ до свѣдѣнія Отдѣленія, что г. Куриловъ произвелъ въ химической лабораторіи Академіи наукъ изслѣдованіе надъ отношеніемъ продуктовъ электролиза къ концентраціи растворовъ. Для этой цѣли имъ была избрана соляная кислота. Опыты показали, что количество кислорода на анодѣ постепенно падаетъ по мѣрѣ возрастанія концентраціи. Затѣмъ г. Куриловымъ были сдѣланы опыты надъ вліяніемъ солей щелочныхъ металловъ, при чемъ выяснилось вліяніе атомнаго вѣса этихъ металловъ. Ходъ электролиза въ связи съ продуктами выраженъ авторомъ кривыми.

1) A. Schönrock. Resultate der meteorologischen Beobachtungen in Russland während der Sonnenfinsterniss vom 19 August 1887. Repert. f. Meteorologie, B. XII, № 2.

Сообщеніе г. Курилова, подъ заглавіемъ „Къ вопросу объ электролизѣ водныхъ растворовъ хлороводорода съ хлористыми солями литія, натрія и калія“, положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Академикъ О. А. Баклундъ представилъ замѣтку г. Бѣлопольскаго о перемѣнной η Aquilae нижеслѣдующаго содержанія:

Перемѣнная звѣзда η Aquilae ($AR = 19^h\ 47^m$, $\delta = +0°\ 42'$) мѣняетъ блескъ въ предѣлахъ отъ 3.5 до 4.7 величины въ періодъ = 7.176 дней.

Звѣзда принадлежитъ къ переходному отъ II къ III типу съ весьма слабымъ сплошнымъ спектромъ у фіолетоваго конца. Послѣднее обстоятельство, вмѣстѣ съ низкимъ положеніемъ (въ меридіанѣ высота = 31°), обусловливаетъ трудность получить годную для измѣреній спектрограмму.

Всего удалось въ осенній сезонъ снять восемь спектрограммъ, но изъ нихъ лишь три заслуживаютъ довѣрія. Остальныя слабы и размыты. Измѣренія дѣлались относительно солнечнаго и искусственнаго желѣзнаго спектровъ. Въ слѣдующей таблицѣ приведены результаты измѣреній. Смѣщенія выражены въ оборотахъ винта измѣрительнаго прибора.

	Относит. солнечнаго сп.	Относит. желѣз. сп.
1 сентября	(+0.007 обор.)	—
4 „	+0.041 „	+0.040 обор.
13 „	—0.033 „	—0.029 „
15 „	(+0.034) „	(+0.032) „
18 „	+0.064 „	+0.055 „
24 „	(+0.030) „	(+0.012) „
27 „	—0.008 „	—0.002 „
30 „	—0.017 „	—0.011 „

Въ скобкахъ означены цифры, полученныя по измѣреніямъ плохихъ спектрограммъ.

Болѣе другихъ заслуживаютъ довѣрія спектрограммы 4, 13, 18 и 30 сентября.

Изъ приведенныхъ цифръ, кажется, слѣдуетъ, что спектральныя линіи періодически мѣняютъ свое положеніе, и что относительная лучевая скорость въ узлахъ около 6 г. м.

Академикъ А. А. Марковъ представилъ съ своимъ одобреніемъ статью И. Иванова, подъ заглавіемъ: „О простыхъ дѣлителяхъ чиселъ вида $A + x^2$“.

Положено напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Адъюнктъ С. И. Коржинскій читалъ нижеслѣдующее донесеніе:

„Возвратившись изъ ученой командировки въ Туркестанскій край, имѣю честь сообщить теперь же нѣкоторыя свѣдѣнія о ходѣ моей экскурсіи. Выѣхавъ изъ Петербурга 18-го марта, я достигъ Узунъ-Ада, на-

чальнаго пункта Закаспійской желѣзной дороги, лишь 28-го числа и съ этого же дня началъ свои изслѣдованія сначала около названнаго пункта, а затѣмъ у ст. Мулла-кара. Здѣсь я впервые познакомился съ песчаными равнинами, а также посвятилъ нѣсколько дней на изученіе растительности горной группы, извѣстной подъ именемъ „Большіе Балханы“ и возвышающейся одиноко среди песчаныхъ пустынь. Переѣхавъ затѣмъ въ Асхабадъ, я здѣсь дѣлалъ экскурсіи въ разныхъ направленіяхъ, какъ въ ближайшихъ окрестностяхъ, такъ и въ горахъ Копетъ-дага (Гауданъ, Фирюза). Всѣ эти экскурсіи заняли у меня время до 24-го апрѣля. Затѣмъ, переѣхавъ изъ Асхабада въ Теджень, я направился отсюда къ югу по р. Теджень до Пуль-и-хатума, затѣмъ по афганской границѣ проѣхалъ до Кушкинскаго поста и вдоль по Кушкѣ и Мургабу прибылъ (22-го мая) въ Мервъ. Отсюда вновь по желѣзной дорогѣ (съ нѣкоторыми остановками) я отправился въ Самаркандъ, а затѣмъ на почтовыхъ въ Новый Маргеланъ.

„Въ Маргеланѣ мнѣ пришлось пробыть около недѣли для того, чтобы нанять лошадей и проводниковъ, запастись провіантомъ, теплымъ платьемъ и вообще всѣмъ необходимымъ для путешествія въ горахъ. Наконецъ 15-го іюня я выступилъ изъ Новаго Маргелана и черезъ Учь-курганъ, Лянгаръ и перевалъ Тенгизъ-бай направился въ долину Алая. Здѣсь я ботанизировалъ около Дараутъ-кургана (заброшенной нынѣ крѣпостцы) по рр. Кизылъ-су и Арамъ-кунгей, а затѣмъ, оставивъ на этой послѣдней рѣчкѣ вьючныхъ лошадей и весь багажъ, налегкѣ объѣздилъ западный конецъ Алая и прилежащіе склоны Алайскаго и Заалайскаго хребта, именно по рр. Тарашѣ, Свіе, Кульдукъ, Кара-мукъ, Джиргеталъ и др., поднимался на ледники Бокъ-баша и вдоль по р. Кокъ-су спустился до ея устья. Вернувшись затѣмъ къ р. Арамъ-кунгей, я двинулся уже всѣмъ карованомъ (5-го іюля) къ востоку по Большому Алаю до р. Кизылъ-агыма; здѣсь я повернулъ къ югу и, переваливъ черезъ Кизылъартъ, вступилъ на окраину Памирскаго плоскогорья. Однако здѣсь я не могъ долго оставаться, ибо для экскурсій въ этой холодной дикой пустынѣ необходимо было болѣе солидное снаряженіе (именно необходимо везти съ собой кормъ для лошадей, такъ какъ тамъ почти нѣтъ травы); поэтому, познакомившись съ берегами оз. Каракуль, я повернулъ назадъ въ долину Алая и, пересѣкши ее черезъ перевалъ Талдыкъ и Гульгу, спустился въ Ферганскую долину, прибывъ въ г. Ошъ 21-го іюля.

„Въ Ошѣ я пробылъ нѣсколько дней, употребивъ ихъ отчасти на упаковку и отправку собранныхъ на Алаѣ коллекцій, отчасти же на экскурсіи въ окрестностяхъ; отсюда я поѣхалъ въ Андижанъ. Рѣшившись употребить остатокъ лѣта на изслѣдованіе горныхъ склоновъ Ферганскаго хребта, я отправился изъ Андижана на сѣверовостокъ въ урочище Очузъ и затѣмъ по р. Кучартъ. Изслѣдовавъ верховья этой рѣки и побывавъ на перевалѣ того же имени, я повернулъ на западъ и перевалилъ черезъ Ферганскій хребетъ по Кенколу. Спустившись къ р. Карасу, я прошелъ по ней къ западу, затѣмъ поднялся по р. Каракуль и вновь перевалилъ на южный склонъ хребта. Далѣе по р. Майли-су я направился черезъ Испасканъ въ г. Наманганъ, а затѣмъ черезъ централь-

ную низменную часть Ферганы въ Кокандъ, куда прибылъ 28-го августа. Здѣсь я отпустилъ людей и лошадей и уже на почтовыхъ поѣхалъ въ Ташкентъ, гдѣ пробылъ нѣсколько дней, а затѣмъ вернулся въ Самаркандъ и по желѣзной дорогѣ въ Узунъ-ада. 22-го сентября я былъ уже вновь въ Петербургѣ.

„Главною цѣлью моего путешествія было изученіе характера растительности и ея зависимости отъ климата страны, рельефа мѣстности, характера почвы и другихъ физико-географическихъ элементовъ. Гербарій, собранный мною въ теченіе поѣздки, заключаетъ въ себѣ 7000—8000 экземпляровъ. Кромѣ того я обращалъ вниманіе на культурныя растенія, на дикорастущія растенія, важныя въ томъ или другомъ отношеніи, и вообще интересовался вопросомъ объ отношеніи того или другого характера растительности къ потребностямъ человѣка. Въ непродолжительномъ времени я надѣюсь представить Академіи болѣе подробный отчетъ о результатахъ своихъ изслѣдованій, почему въ настоящее время и ограничиваюсь лишь указаніемъ моего маршрута“.

Завѣдующій Главною Физическою Обсерваторіею генералъ-маіоръ М. А. Рыкачевъ доноситъ, что профессоръ Императорскаго Варшавскаго университета Б. В. Станкевичъ переслалъ въ Обсерваторію записку студента Е. Волхонскаго О градѣ, выпавшемъ 15 іюня 1895 г. въ селѣ Кутьковѣ, Калужской губерніи, Лихвинскаго уѣзда, съ приложеніемъ рисунковъ градинъ.

Такъ какъ подробное описаніе вида градинъ и тщательность рисунковъ ихъ заслуживаютъ вниманія, то положено напечатать эту записку въ Извѣстіяхъ вмѣстѣ съ примѣчаніемъ о грозовыхъ явленіяхъ и состояніи погоды въ Европейской Россіи въ означенный день.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ДЕКАБРЬ. Т. III, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Décembre. T. III, № 5.)

ИЗВЛЕЧЕНІЯ

ИЗЪ ПРОТОКОЛОВЪ ЗАСѢДАНІЙ АКАДЕМІИ.

ОБЩЕЕ СОБРАНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 7 ОКТЯБРЯ 1895 ГОДА.

Непремѣнный секретарь довелъ до свѣдѣнія Собранія, что 16 сентября въ 5 часовъ вечера скончался въ Гармѣ почетный членъ Императорской Академіи наукъ Луи Пастёръ, членъ французскаго института.

При этомъ академикъ Н. Н. Бекетовъ прочиталъ нижеслѣдующую записку о заслугахъ покойнаго:

„Скончавшійся на дняхъ нашъ почетный сочленъ Луи Пастёръ былъ и знаменитымъ ученымъ, и другомъ человѣчества, пользовавшимся извѣстностью не только въ кругу своихъ ученыхъ собратовъ, но и во всѣхъ концахъ образованнаго міра. Преслѣдуя въ своихъ изслѣдованіяхъ съ проницательностью и настойчивостью настоящаго генія, скрытую отъ насъ истину, онъ въ то же время съумѣлъ примѣнить свои научныя открытія на непосредственную пользу человѣчества. Въ его дѣятельности мы видимъ чуть ли не единственный примѣръ того, какъ разрѣшеніе научно-философскихъ вопросовъ, находило себѣ примѣненіе къ обыденной жизни. Мы знаемъ изъ исторіи наукъ и техники, какъ далеки обыкновенно бываютъ эти два стремленія человѣческой мысли—добиться истины, чтобы ее только познать, или же примѣнять ее къ практикѣ. Осуществленіе этихъ двухъ сторонъ нашей умственной дѣятельности почти никогда не выпадаетъ на долю одного человѣка, а иногда и одного поколѣнія.—Пастёру это вполнѣ удалось, но удалось только съ помощью неусыпныхъ и напряженныхъ трудовъ, которымъ онъ отдалъ всѣ свои помыслы и силы.

„Пастёръ рано выступилъ на поприще научныхъ изысканій. Первое его изслѣдованіе—о соотношеніи кристаллической формы къ способности вращать плоскость поляризаціи свѣтового луча и къ химическому составу

опубликовано въ 1848—49 году, когда ему было не болѣе 26-ти лѣтъ, и доставило ему сразу громкую извѣстность. Тщательно изучая кристаллическую форму одно-составныхъ виннокаменной и виноградной кислотъ, онъ замѣтилъ что извѣстный родъ ассиметріи (гемидрія) соотвѣтствуетъ способности вращать поле поляризаціи, тогда какъ недѣйствующая на поляризованный свѣтъ виноградная не имѣетъ въ своихъ кристаллахъ упомянутой ассиметріи; эту послѣднюю Пастѐру удалось при извѣстныхъ условіяхъ раздвоить на двѣ кислоты—обыкновенную правую и такую же лѣвую.

„Эти изслѣдованія онъ распространилъ на другія соединенія и пришелъ къ заключенію, что въ природѣ весьма многія вещества одинаковаго химическаго состава и строенія могутъ имѣть правое и лѣвое видоизмѣненіе, проявляющееся какъ въ видѣ несовмѣстимыхъ двухъ геміадрическихъ кристаллическихъ формъ — какъ напр. правая и лѣвая рука, такъ и въ способности вращать плоскость поляризаціи въ двухъ противоположныхъ направленіяхъ, но равныхъ по углу отклоненія. Эти кристалло-химическія изслѣдованія Пастѐръ продолжалъ болѣе десяти лѣтъ (это открытіе возбудило большой интересъ въ ученомъ мірѣ, такъ какъ касалось не только частнаго случая, но общаго вопроса о строеніи химическихъ соединеній), и настолько выдвинулъ его среди ученыхъ, что одинъ изъ Германскихъ университетовъ возвелъ его въ степень доктора философіи. — Странно однако, что эти замѣчательныя открытія Пастѐра не были достаточно развиты современными учеными и только много лѣтъ спустя послужили они краеугольнымъ камнемъ для основанія новой отрасли химіи, именно такъ называемой Стереохиміи—то есть химіи пространства, такъ какъ оказалось, что, даже при одинаковомъ строеніи односоставныхъ химическихъ соединеній, они могутъ отличаться между собою, какъ показали открытія Пастѐра, и слѣдовательно могутъ быть объяснены только различнымъ расположеніемъ атомовъ въ пространствѣ— то есть различною симметріею или лучше ассиметріею, которая и проявляется въ кристаллической формѣ и въ оптическихъ свойствахъ.

„Занимаясь изслѣдованіемъ явленій броженія тѣхъ же самыхъ органическихъ соединеній, Пастѐръ открылъ, что правая и лѣвая кислоты неодинаково подвергаются дѣйствію фермента; тогда какъ правая разлагается, лѣвая остается безъ измѣненія, благодаря только другому расположенію атомовъ; при этомъ Пастѐръ обратилъ вниманіе на самый ферментъ и вообще на условія и причину броженія, которая была еще недостаточно разъяснена и вызывала споры. Одни утверждали, что причиною броженія служатъ мелкіе организмы (органич. ферменты), которые своимъ развитіемъ вызываютъ броженіе, другіе же думали напротивъ, что организмы являются продуктами броженія или вообще разложенія нѣкоторыхъ особенно бѣлковыхъ веществъ, сообщающихъ свое подвижное состояніе другими болѣе стойкими соединеніями, каковы напр. сахаръ Либихъ). — Рѣшившись заняться основательно этимъ вопросомъ, Пастѐръ по необходимости долженъ былъ обратиться къ другому основному вопросу неразрывно связанному съ вопросомъ о броженіи и гніеніи—именно къ вопросу о *самозарожденіи* живыхъ организмовъ. Вопросъ

этотъ давно возбуждалъ вниманіе ученыхъ и былъ предметомъ многочисленныхъ изслѣдованій, которыя однако всегда приводили къ противорѣчивымъ результатамъ. Въ древности и въ средніе вѣка вѣрили даже въ самозарожденіе лягушекъ и червей; но когда, благодаря простымъ опытамъ флорентинскихъ ученыхъ, этотъ грубый предразсудокъ былъ оставленъ, черезъ нѣкоторое время вслѣдствіе открытія посредствомъ микроскопа множества разнообразныхъ мелкихъ организмовъ— инфузорій, вибріоновъ и бактерій — снова обратились къ мысли о возможности самозарожденія этихъ существъ, тѣмъ болѣе, что они постоянно и во множествѣ появлялись во всѣхъ бродящихъ и гніющихъ веществахъ. — Ученые раздѣлились на два лагеря — извѣстенъ споръ двухъ натуралистовъ Нидема въ Англіи и Спалланцани въ Италіи (во второй половинѣ XVIII столѣтія), основанный на весьма, повидимому, точныхъ изслѣдованіяхъ; — оба производили эти опыты въ запаянныхъ стеклянныхъ сосудахъ съ органическими жидкостями, предварительно нагрѣтыхъ до 100°; но тогда какъ Нидемъ нашелъ, что въ его жидкостяхъ появляются микро-организмы вслѣдствіе самозарожденія, Спалланцани напротивъ того при своихъ опытахъ не находилъ никакихъ живыхъ организмовъ, самозарожденіе которыхъ отвергалъ. Подобные опыты производились потомъ и въ 30-хъ, и въ 50-хъ годахъ нашего столѣтія (Шванъ, Шульце, Пуше), но всегда приводили къ нерѣшительнымъ и противорѣчивымъ наблюденіямъ и заключеніямъ. Для многихъ вопросъ этотъ казался неразрѣшимымъ и когда Пастёръ рѣшился обратиться къ его изученію, сотоварищи его по наукѣ (Біо, Дюма и др.) отговаривали его и предостерегали отъ возможности напрасной траты времени и силъ. Но заинтересованный важностью вопроса, Пастёръ принялся за его разрѣшеніе, приложивъ къ этому всѣ свои способности и уже пріобрѣтенную въ точныхъ изслѣдованіяхъ громадную опытность и окруживъ, притомъ, свои опыты необыкновенными предосторожностями.

„Пастёръ началъ съ того, съ чего и слѣдовало начинать всѣмъ занимавшимся передъ нимъ этимъ вопросомъ—а именно, съ изслѣдованія самаго атмосфернаго воздуха, который могъ содержать тѣ зародыши, которые, попадая въ разныя способныя къ гніенію и броженію вещества развиваются въ нихъ и тѣмъ, можетъ быть, вызываютъ эти самые процессы. Онъ собиралъ твердыя частички воздуха, пропуская (процѣживая) большія его количества черезъ небольшой сравнительно клочекъ ваты и изучалъ съ помощью микроскопа собранную такимъ образомъ атмосферную пыль. Въ этой пыли между различными частичками онъ открылъ множество организованныхъ тѣлъ, тождественныхъ со спорами, то есть съ зародышами низшихъ организмовъ. Профильтрованный такимъ образомъ воздухъ, впущенный въ трубочки, содержащія различныя легко бродящія жидкости, предварительно прокипяченныя, не вызывалъ въ нихъ никакого измѣненія и никакого появленія живыхъ организмовъ; онъ дѣйствовалъ также индиферентно, какъ и воздухъ предварительно прокаленный. Отсюда ясно, что не самое прокаливаніе воздуха, которое могло бы измѣнить его свойства, а удаленіе зародышей путемъ ли механическимъ или сожиганіемъ ихъ отнимало у воздуха способность

вызывать броженіе и гніеніе. Эти произведенные въ большомъ числѣ и съ разнообразными веществами опыты — всѣ приводили къ одному и тому же результату;—когда, же Пастёръ попробовалъ ввести со всѣми предосторожностями только небольшой клочекъ той ваты, на которой собирались атмосферическія пылинки, то вскорѣ вокругъ ваты начали проростать разныя плесени: жидкости приходили въ броженіе и въ нихъ появлялись разнообразныя бактеріи и вибріоны — вообще живые организмы.

Подробно изучая разные виды броженія, Пастёръ убѣдился, что для каждаго вида броженія (спиртового, масляного, уксусного и др.) необходимо присутствіе особеннаго спеціально для этого процесса приспособленнаго организма, безъ котораго это броженіе не происходитъ. Эти заключенія Пастёра вызвали различнаго рода возраженія — особенно вѣскимъ казалось замѣчаніе, что, принявъ мнѣніе Пастёра о необходимости отдѣльнаго организма для каждаго вида броженія и гніенія, придется допустить, что воздухъ, насъ окружающій, на столько долженъ быть наполненъ зародышами, что долженъ былъ бы быть непрозрачнымъ. — На это Пастёръ отвѣтилъ (подтвердилъ новыми опытами), что зародыши въ воздухѣ распространены не равномѣрно, какъ по качеству, такъ и по количеству и для окончательнаго доказательства этого факта произвелъ цѣлый рядъ самыхъ простыхъ, но остроумныхъ опытовъ: онъ заготовилъ множество трубочекъ съ легко бродящими жидкостями и запаялъ ихъ во время кипяченія; раздѣливъ эти трубочки на отдѣльныя группы, онъ отправился съ нимъ къ горамъ Юры и Швейцаріи. Каждая группа трубочекъ была открываема для впуска въ нее воздуха на разныхъ высотахъ и тутъ же запаявалась—результатъ получился поразительный. Первая серія трубочекъ была вскрыта у подножія Юры въ долинѣ и вдали отъ всякаго жилья — многія, но не всѣ трубочки черезъ нѣкоторое время забродили; когда была открыта другая серія на нѣкоторой высотѣ, послѣ подъема на гору, оказалось, что забродили относительно гораздо меньшее число трубочекъ и наконецъ изъ двадцати трубочекъ, открытыхъ на Монбланѣ, на границѣ вѣчныхъ снѣговъ, только одна показала слабые признаки появленія въ жидкости плесени. Такимъ образомъ выяснилось, что атмосфера наша, по мѣрѣ удаленія отъ поверхности обитаемой площади, то есть отъ источника зародышей организмовъ, становится все чище и чище и на значительныхъ высотахъ почти вовсе ихъ не содержитъ. Почти тотъ же результатъ получился съ воздухомъ, наполнявшимъ глубокіе погреба Парижской астрономической обсерваторіи, — сюда рѣдко кто входилъ и воздухъ притомъ успѣлъ отстояться, а потому былъ свободенъ отъ организованныхъ зародышей, и вскрытыя въ немъ трубки не забродили.—Эти опыты Пастёра были прекрасно дополнены извѣстнымъ англійскимъ физикомъ Тиндалемъ; онъ искуственно приготовилъ чистый воздухъ, не фильтруя и не прокаливая его, а предоставилъ ему отстояться въ герметически закрытомъ шкапѣ, внутреннія стѣнки котораго были покрыты густымъ глицериномъ; а чтобы убѣдиться въ чистотѣ этого воздуха, Тиндаль пропускалъ черезъ воздухъ шкапа, снабженнаго нѣсколькими окнами, лучъ сильно сгущеннаго солнечнаго или электри-

ческаго свѣта и о чистотѣ воздуха судилъ по тому, виденъ ли на своемъ пути этотъ лучъ—малѣйшія твердыя частички, отражая свѣтъ, дѣлали бы путь луча видимымъ, при отсутствіи же въ воздухѣ малѣйшихъ пылинокъ, путь луча оказывался бы совершенно невидимымъ (это явленіе мы можемъ наблюдать, когда лучи солнца входятъ въ комнату — чѣмъ чище воздухъ, тѣмъ менѣе мы замѣчаемъ ходъ этихъ лучей, но если въ комнатѣ дымъ или пыль—лучи кажутся намъ широкимъ пучкомъ, выходящимъ изъ окна). Доведя воздухъ до полной прозрачности, а слѣдовательно и чистоты, Тиндаль вскрылъ въ самомъ шкапу (посредствомъ особеннаго механизма) заранѣе поставленныя тамъ Пастёровскія трубочки и оказалось, что ни одна изъ нихъ не забродила; тогда какъ подобныя же рядомъ стоявшія внѣ шкапа трубочки, вскрытыя на комнатномъ воздухѣ, всѣ вскорѣ забродили — результаты своихъ опытовъ Тиндаль тотчасъ же сообщилъ Пастёру.

„Всѣ эти изслѣдованія, выяснившія настоящую причину явленій броженія и гніенія, какъ обусловливаемыя развитіемъ жизнеспособныхъ зародышей — въ тоже время убѣдили ученый міръ, что куда не попадаютъ эти зародыши, тамъ не могутъ появиться и живые организмы — однимъ словомъ вѣковой научно-философскій вопросъ о возможности самозарожденія, благодаря необыкновенно точнымъ опытамъ Пастёра — былъ фактически рѣшенъ въ отрицательномъ смыслѣ. Слѣдовательно и представленіе наше о появленіи жизни на землѣ было отодвинуто этими изслѣдованіями въ область метафизики и болѣе, чѣмъ когда либо остается для насъ загадкою. — Позволю себѣ, однако, прибавить, что вопросъ этотъ можетъ быть и не связанъ съ образованіемъ въ настоящее время самихъ живыхъ организмовъ, а всего вѣроятнѣе связанъ съ образованіемъ (или синтезомъ) того *вещества*, которое могло сложиться на землѣ въ эпоху *отсутствія* на ней всякихъ зародышей и слѣдовательно оно могло не подвергаясь гніенію или вообще разложенію, организоваться въ нѣчто живое, способное къ дальнѣйшему развитію.

„Рѣшивъ капитальный вопросъ о самозарожденіи, непосредственно связанный съ явленіями броженія и гніенія, Пастёръ уже имѣлъ право, разсматривать эти процессы какъ результатъ *зараженія* различныхъ органическихъ веществъ попадающими въ нихъ микроорганизмами. Это поле какъ извѣстно, самъ же Пастёръ разработалъ на пользу человѣчества и изъ его ученія съ помощью трудовъ многочисленныхъ его учениковъ и послѣдователей выросла цѣлая отрасль знаній — такъ называемая бактеріологія. Намъ извѣстно, какой переворотъ во взглядахъ на патологическіе процессы произвело это ученіе, и не только въ этой прикладной области, но и во взглядахъ на множество химическихъ процессовъ совершающихся на поверхности земли“.

Присутствующіе вставаніемъ почтили память усопшаго.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОТДѢЛЕНІЕ.

ЗАСѢДАНІЕ 25 ОКТЯБРЯ 1895 ГОДА.

Академикъ П. В. Еремѣевъ представилъ на разсмотрѣніе гг. присутствовавшихъ въ засѣданіи Физико-математическаго отдѣленія группу кристалловъ гипса, изобильно проникнутыхъ пескомъ, которая была найдена на мѣстѣ ея образованія адъюнктомъ С. И. Коржинскимъ во время ботаническихъ его изысканій въ Закаспійской области и обязательно передана докладчику для ближайшихъ изслѣдованій. Группа эта, какъ представляющая по способу ея происхожденія конкрецію (стяженіе) минеральнаго вещества, именно гипса изъ раствора сѣрнокислаго кальція проникавшаго массу песка, конечно, не составляетъ рѣдкости; но по отдаленности своего мѣстонахожденія, оригинальности условія залеганія и нѣкоторымъ минералогическимъ особенностямъ,— заслуживаетъ вниманія. С. И. Коржинскій нашелъ эту кристаллическую группу среди многихъ другихъ ей подобныхъ группъ гипса, но большаго размѣра, въ сыпучемъ пескѣ одного изъ степныхъ бархановъ (насыпныхъ бугровъ) въ мѣстности Репетекъ, лежащей между городомъ Мервомъ (Ханъ-Кечкенъ) и лѣвымъ берегомъ Аму-Дарьи въ восточной части Закаспійской области. О нахожденіи гипсовыхъ и другихъ минеральныхъ конкрецій въ пластахъ песчаниковъ и рухляковъ третичныхъ и болѣе древнихъ образованій давно имѣются въ литературѣ подробныя свѣдѣнія; но существованіе конкрецій при такихъ условіяхъ новѣйшаго образованія, каковы въ данномъ случаѣ являются летучіе пески бархановъ, докладчику неизвѣстно. И дѣйствительно, во всѣхъ наиболѣе выдающихся сочиненіяхъ о Закаспійской низменности и Туркестанѣ, какъ напримѣръ, сочиненія: Г. Д. Романовскаго [1]), И. В. Мушкетова [2]), Н. А. Соколова [3]), В. А. Обручева [4]) и І. В. Ретгерса [5]), въ отдѣлахъ, посвященныхъ описанію образованія, развитія и внутренняго строенія бархановъ и дюнъ, не упоминается о нахожденіи сростковъ (конкрецій) гипса или какихъ либо другихъ минераловъ, хотя матеріалъ для образованія первыхъ среди массы летучаго песка всегда имѣется въ видѣ мелкихъ частицъ гипса, свойственныхъ, напримѣръ, барханамъ долины Аму-Дарьи.

Абсолютные размѣры отдѣльныхъ кристалловъ, слагающихъ собою разсматриваемую конкрецію, измѣняются отъ 2 до 4 сантим. по клинодіа-

---

1) Матеріалы для геологіи Туркестанскаго края. Выпускъ I, СПБ., 1878 г.

2) Туркестанъ. Томъ I, СПБ., 1886 г.

3) Die Dünen (Deutsche, vom Verfasser ergänzte Ausgabe von Andreas Arzruni). Berlin, 1894.

4) Геологическій очеркъ песчаныхъ образованій Закаспійской низменности. Горный Журналъ, 1890 г., Томъ I, стр. 140.

5) Ueber die mineralogische und chemische Zusammensetzung der Dünensande Hollands — въ Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, 1895, I Band, S. 16.

гональной оси, при 1 или 2 сантим. по другимъ осямъ. Вся поверхность кристалловъ сплошь покрыта мелкимъ кварцевымъ пескомъ, проникающимъ въ такомъ же изобиліи и во внутреннюю ихъ массу; такъ что, по первому впечатлѣнію, вслѣдствіе шероховатости и свѣтлаго буровато-сѣраго цвѣта, эти конкреціи походятъ на экземпляры всѣмъ извѣстнаго, такъ называемаго „Фонтенеблоскаго окристаллованнаго песчаника", хотя по химическому составу и кристаллической формѣ несомнѣнно принадлежатъ гипсу. Присутствіе изобильнаго количества песка въ общемъ не повліяло на ровность наружныхъ плоскостей кристалловъ и только, сообщивъ шероховатость, лишило свойственнаго имъ блеска, который однакоже сохранился на всѣхъ граняхъ клинопинакоида $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ \infty$ (010). Что же относится до плоскостей спайности по направленію граней этой послѣдней формы, то онѣ, сохраняя всю степень совершенства внутри кристалловъ, мѣстами являются сдвинутыми изъ нормальнаго своего положенія вслѣдствіе внѣдрившихся между ними песчинокъ и другихъ примѣсей, каковы чешуйки слюды различнаго цвѣта, мельчайшіе обломки полевого шпата, роговой обманки, авгита, граната и магнитнаго желѣзняка. Результаты многократно повторенныхъ измѣреній прикладнымъ гоніометромъ показали въ этихъ кристаллахъ гипса присутствіе комбинаціи нижепоказанныхъ моноклиноэдрическихъ формъ, при условіи осей $\grave{a} : \overline{b} : \overset{\mathrm{I}}{c} =$ 0,6891 : 1 : 0,4156 и при углѣ осей $\beta = 81° 5'$, а именно: наиболѣе развитыхъ плоскостей главной отрицательной гемипирамиды — P (111), по клинодіагональнымъ полярнымъ ребрамъ которой кристаллы сильно удлиннены, плоскостей клинопинакоида $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ \infty$ (010) и вертикальной клинопризмы $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ 2$ (120), которая въ видѣ отдѣльно развитыхъ плоскостей, т. е. при отсутствіи протопризмы ∞ P (110), въ гипсѣ довольно рѣдко встрѣчается. Взаимное наклоненіе плоскостей всѣхъ этихъ формъ, по вышепомянутому измѣренію, слѣдующее: — P (111) : — P ($1\overline{1}1$) = 36° 30′; — P (111) : $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ \infty$ (010) = 71° 45′; — P (111) : $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ 2$ (120) = 71° 20′ : $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ 2$ 120) : $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ 2$ ($1\overline{2}0$) = 72° 35′; $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ 2$ (120): $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ \infty$ (010) = 53° 45″. Расположеніе кристалловъ, образующихъ разсматриваемую группу вообще неправильное; при чемъ вполнѣ образованные концы ихъ выставляются кнаружи, а другими концами они сростаются между собою внутри группы. Одни изъ кристалловъ простые, т. е. не двойниковые, а другіе, рядомъ съ ними сидящіе,—представляютъ двойники проростанія и сростанія. При большинствѣ случаевъ въ этихъ послѣднихъ оказывается сростаніе правильно образованныхъ недѣлимыхъ по плоскости ортопинакоида $\infty \mathrm{P}\!\!\!/ \infty$ (100) и двойниковою осью въ нихъ является главная кристаллографическая ось, слѣдовательно сложившихся по такъ называемому „гальскому закону двойниковъ гипса".

Положено передать этотъ экземпляръ конкреціи въ Минералогическій кабинетъ Академіи.

Академикъ А. О. Ковалевскій представилъ съ одобреніемъ для напечатанія статью студента Спб. университета С. И. Метальникова о выдѣлительныхъ органахъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ.

Въ трудѣ этомъ авторъ приходитъ къ нижеслѣдующимъ выводамъ:

1) Въ жировомъ тѣлѣ личинки Eschna есть особыя клѣтки, выдѣляющія амміачный карминъ. Клѣтки эти включены между клѣтками жирового тѣла, имѣютъ зернистую плазму, лишены жира, ядра ихъ меньше ядеръ жировыхъ клѣтокъ. Отложеніе кармина происходитъ въ видѣ вакуолей такъ же, какъ и въ перекордіальныхъ клѣткахъ.

2) Отложеніе амміачнаго кармина въ перекордіальныхъ клѣткахъ бываетъ двухъ родовъ: во первыхъ, когда амміачный карминъ отлагается въ видѣ вакуолей (Locusta, Eschna и др.), во вторыхъ—когда вся плазма пропитывается краской (гусеницы, жуки).

3) Перекордіальныя клѣтки гусеницъ имѣютъ очень оригинальное строеніе. Онѣ состоятъ изъ центральной большой клѣтки съ большимъ ядромъ и маленькихъ переферическихъ клѣточекъ расположенныхъ кругомъ. Отъ центральной клѣтки отходятъ тонкіе отростки. Въ плазмѣ замѣтна ясная штриховатость. Центральная клѣтка отдѣляется отъ переферическихъ узкими щелями.

4) Органы, выдѣляющіе посторонніе примѣси, какъ-то тушь, бактерію, карминъ, т. е. лимфатическія железы, можно подвести подъ три типа. Въ однихъ случаяхъ мы имѣли особую ткань расположенную надъ діафрагмой, въ которой происходитъ отложеніе инъецируемыхъ веществъ (Locusta). Въ другихъ случаяхъ мы находимъ особые органы въ видѣ узловъ, какъ у Eschna, помѣщающихся въ нижнемъ концѣ сердца. Органы эти прикрѣпляются къ продолженіямъ сердца. Такихъ органовъ 2 пары. Наконецъ въ третьихъ, хорошо обособленные органы, имѣющіе видъ вытянутыхъ треугольниковъ. Съуженнымъ концомъ они соединяются съ сердцемъ. Описаны у рода Geyllai въ числѣ двухъ паръ и открыты также у Gryllotalpa въ видѣ 4 пары по бокамъ сердца въ первыхъ четырехъ абдоминальныхъ сегментахъ.

Положено статью г. Метальникова напечатать въ Извѣстіяхъ Академіи.

Адъюнктъ князь Б. Б. Голицынъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ „Извѣстіяхъ" Академіи работу барона Эдуарда Штакельберга надъ растворимостью солей при очень большихъ давленіяхъ, — работу произведенную въ физической лабораторіи Академіи наукъ.

Какъ извѣстно Duhem, Van t'Hoff и Le Chatelier дали на основаніи теоретическихъ соображеній способъ вычислять измѣняемость коэффиціента растворимости въ зависимости отъ температуры, когда извѣстна величина теплоты растворенія соли. Braun и Van Laar съ своей стороны установили связь между коэффиціентомъ растворимости и давленіемъ въ зависимости отъ измѣненія объема при растворенiи.

Воспользовавшись имѣющимися данными для нѣкоторыхъ постоянныхъ, входящихъ въ уравненія Braun'a и Van Laar'a, и измѣряя дѣйствительное измѣненіе концентраціи съ увеличеніемъ давленія (при постоянной температурѣ), баронъ Штакельбергъ получилъ возможность прослѣдить на сколько сама теорія согласуется съ результатами непосредственныхъ наблюденій.

Самые опыты производились слѣдующимъ образомъ. При посредствѣ насоса Cailletet испытуемый растворъ въ присутствіи избытка соли сжимался въ латунномъ никелированномъ цилиндрѣ до давленія въ 500 атмосферъ, которое измѣрялось на обыкновенномъ манометрѣ Бурдона. Постоянство температуры во время опыта поддерживалось при посредствѣ термостата Оствальда; для достиженія же равновѣсія между растворомъ и солью во время опытовъ внутри цилиндра перемѣщалась никелевая мѣшалка, приводимая въ движеніе наружнымъ электромагнитомъ.

Анализируя растворы до и послѣ дѣйствія высокаго давленія можно было опредѣлить вліяніе давленія на растворимость. Слѣдующія числа даютъ измѣненіе содержанія соли въ 1 гр. раствора при повышеніи давленія на 100 атмосферъ.

ClNa около 1.2 мгр.; по вычисленіямъ же отъ 3.5 до 3.9.

$ClNH_4$ отъ —2.6 до —3.0; по вычисленіямъ же отъ —2.3 до —4.0.

Квасцы отъ 5 до 6.5; по вычисленіямъ же отъ 7 до 13.

Разногласіе между вычисляемыми и непосредственно наблюдаемыми величинами можно отчасти объяснить ненадежностью тѣхъ числовыхъ данныхъ, которыми при вычисленіяхъ по вышеуказаннымъ формуламъ приходится неизбѣжно пользоваться, отчасти же вѣроятно и тѣмъ, что зависимость коэффиціента растворимости отъ давленія выражается не линейною, а болѣе сложною функціею. Благодаря употребленному способу перемѣшиванія отдѣльныхъ слоевъ раствора электромагнитной мѣшалкой, можно считать наблюденныя концентраціи весьма близкими къ тѣмъ, которыя соотвѣтствуютъ состоянію равновѣсія раствора. Такое энергичное перемѣшиваніе является необходимымъ условіемъ опыта, такъ какъ только при соблюденіи этого условія получаемыя изъ опытовъ данныя могутъ заслуживать дѣйствительнаго довѣрія.

Завѣдующій Главною Физическою Обсерваторіею генералъ-маіоръ Рыкачевъ представилъ съ одобреніемъ для напечатанія въ Запискахъ Академіи наукъ трудъ Мюллера: „О температурѣ и испареніи снѣга и о влажности вблизи его поверхности“ (Ueber die Temperatur und Verdunstung der Schneeoberfläche und die Feuchtigkeit in ihrer Nähe).

Въ этомъ трудѣ авторъ даетъ результаты ежечасныхъ наблюденій, произведенныхъ съ 1891 г. до 1894 г. въ Екатеринбургской обсерваторіи надъ температурою и испареніемъ снѣга и надъ влажностью вблизи его поверхности. Трудъ этотъ служитъ продолженіемъ изслѣдованія того же автора, представленнаго Академіи 15 января 1892 г. [1]), посвященнаго рѣшенію вопроса — преобладаетъ ли испареніе съ поверхности снѣга или осажденіе на немъ водяныхъ паровъ. Для рѣшенія этого вопроса температура снѣга за неимѣніемъ соотвѣтственныхъ данныхъ вблизи его поверхности, сравнивалась съ точкою росы по наблюденіямъ въ психрометрической будкѣ.

1) Ueber die Frage der Verdunstung der Schneedecke von P. A. Müller въ Repertorium für Meteorologie. T. XV, № 4.

Для опредѣленія какъ велика вводимая такимъ образомъ погрѣшность, г. Мюллеръ въ новомъ своемъ трудѣ приводитъ рядъ наблюденій надъ температурою и влажностью вблизи поверхности снѣга параллельно съ наблюденіями въ нормальной будкѣ, при чемъ оказалось, что при пользованіи данными перваго ряда число случаевъ осажденія паровъ получилось нѣсколько болѣе, чѣмъ по наблюденіямъ въ будкѣ.

Въ общемъ выводѣ за всѣ 3 зимы первоначальный выводъ подтвердился. Не принимая во вниманіе упомянутую погрѣшность, изъ 100 случаевъ въ 23-хъ оказалось осажденіе паровъ и въ 77-и испареніе; принявъ же въ разсчетъ соотвѣтственную поправку число осажденія паровъ увеличится на 3—4%.

Далѣе авторъ подтверждаетъ свой выводъ прямыми наблюденіями надъ образованіемъ инея на пластинкахъ и трубкахъ, выставляемыхъ на поверхности снѣга и на сухо обтираемыхъ ежечасно, послѣ каждаго наблюденія. Изъ всѣхъ испытанныхъ тѣлъ наиболѣе удачными для этой цѣли оказались стеклянныя трубки, по которымъ получилось осажденія паровъ 20%. Принимая во вниманіе трудность этихъ наблюденій и ненадежность обще принятаго способа опредѣленія температуры поверхности снѣга, такое согласіе (20% и 23%) можно признать удовлетворительнымъ.

Дальнѣйшія изслѣдованія показываютъ тѣсную зависимость разсматриваемаго вопроса объ облачности и отъ часовъ наблюденій. При безоблачномъ небѣ въ длинныя зимнія ночи и при косыхъ лучахъ солнца утромъ и вечеромъ, поверхность снѣга сильно охлаждается и осажденіе на ней водяныхъ паровъ преобладаетъ за исключеніемъ близъ полуденныхъ часовъ, когда наблюдается испареніе. Во всѣ прочіе дни, облачные и пасмурные, преобладаетъ испареніе, ночью меньше, днемъ больше.

Всѣ эти данныя такъ же, какъ выведенный авторомъ суточный ходъ температуры, влажности и точки росы въ будкѣ и вблизи поверхности снѣга, при разныхъ степеняхъ облачности представляютъ много новаго и интереснаго въ этого рода изслѣдованіяхъ. Многочисленныя подробныя таблицы наблюденій, для сокращенія мѣста пропущены, даны только наиболѣе важные выводы, которые для наглядности представлены также на приложенномъ къ статьѣ чертежѣ.

Положено статью г. Мюллера напечатать въ Запискахъ Академіи по Физико-математическому отдѣленію.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ІЮНЬ. Т. III, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Juin. T. III, № 1.)

Über die Molecularkräfte und die Elasticität der Molecüle.

Von Fürst **B. Galitzin.**

(Vorgelegt am 19. April 1895.)

§ 1.

EINLEITUNG.

Die Frage nach der Ursache und den Wirkungsgesetzen der Molecularkräfte ist in einer sehr grossen Anzahl verschiedener Untersuchungen behandelt worden.

Schon Newton[1]) hat sich mit dieser Frage beschäftigt, und zwar war er geneigt anzunehmen, dass die Anziehung der Cohäsion in einem höheren umgekehrten Verhältnisse des Abstandes wirke als die allgemeine Gravitation. Kiel[2]) vertrat dieselbe Ansicht und stellte für das Gesetz der Cohäsion die folgende Formel auf:

$$\frac{A}{r^2} + \frac{B}{r^n}.$$

J. T. Mayer[3]) war der Meinung, dass die Erscheinungen der Cohäsion sich füglich auf das allgemeine Gesetz der Anziehung im umgekehrten quadratischen Verhältnisse des Abstandes zurückbringen liessen, eine Ansicht, welche auch Laplace vertrat.

Belli[4]) nahm an, dass ausser der allgemeinen Massenanziehung noch eine besondere moleculare Anziehung thätig sein müsse, die umgekehrt der n^{ten} Potenz der Entfernung wirke, wobei nach Belli $n > 4$, nach Mollweide und Fries dagegen $n = 3$ sein sollte. Belli hat die ganze Frage mit grosser Energie in Angriff genommen und gezeigt, welche Schwierigkeiten auftreten würden, wenn man die Erscheinungen der Cohäsion wirklich nach dem

1) Gehler's Wörterbuch. II, p. 118 und ff.
2) L. c.
3) L. c.
4) L. c.

Gesetze der allgemeinen Gravitation erklären wollte[5]). Als mögliche Beispiele für das Gesetz der molecularen Anziehung führt Belli noch folgende zwei Functionen an:

$$\left(\frac{a}{r}\right)^2 e^{\left(\frac{a}{r}\right)^2}$$

und

$$\log_e \left\{ \frac{1+\left(\frac{a}{r}\right)^2}{1-\left(\frac{a}{r}\right)^2} \right\},$$

in denen a sich wenig vom molecularen Durchmesser unterscheiden soll.

Poisson giebt als Beispiel die Function

$$b^{-\left(\frac{r}{n\alpha}\right)^m}$$

an, worin b, m, n und α gewisse Constanten bedeuten. Nun bemerkt aber Todhunter[6]), dass diese Gesetze keine abstossenden Kräfte ergeben, deren Vorhandensein jedoch für sehr kleine Entfernungen der Molecüle vermuthet werden müsse. Freilich hat auch Poisson später seine einfache Formel (vom Jahre 1828) durch eine zweigliedrige ersetzt[7]).

Nobili[8]) hält das Gesetz der umgekehrten Quadrate der Entfernung für genügend, um die molecularen Wechselwirkungen zu erklären.

Mossotti[9]) gelangte bei näherer Untersuchung der eventuellen Wechselwirkungen zwischen materiellen und Äthertheilchen zu folgendem Moleculargesetze:

$$F = \frac{A}{r^2} - \frac{B\,(1+\alpha r)\,e^{-\alpha r}}{r^2},$$

worin A, B und α gewisse Constanten bedeuten. Wir sehen, dass für sehr kleine r die anziehende Kraft, bei passender Wahl der Constanten, in der That in eine abstossende übergehen kann; nur wird hiernach die eigentliche Anziehung kleiner als die der allgemeinen Gravitation, so dass folglich die Einwände Belli's gegen die Identität der Cohäsion und der allgemeinen Gravitation in diesem Falle noch stärker zur Geltung kommen.

Kelland[10]) geht von den Mossotti'schen Hypothesen aus, findet aber, dass alle bekannten Erscheinungen der Attraction und Cohäsion sich durch Newton'sche Kräfte erklären lassen; Earnshaw dagegen, ebenso wie

5) Vergl. Todhunter and Pearson. A history of the theory of elasticity pp. 93, 415 u. ff. London (1886).

6) L. c., p. 419.

7) Vergl. z. B. De Saint-Venant. C. R. 99, p. 6 (1884).

8) Todhunter, l. c., p. 113.

9) Todhunter, l. c., p. 458.

10) Todhunter, l. c., p. 667.

Cauchy finden, dass Molecularkräfte nicht mit den Newton'schen Kräften identisch sein können.

Brünnow[11]) kritisiert die verschiedenen, die Wirkungsweise der Molecularkräfte betreffenden Theorien, nämlich diejenigen von Newton, Keil, Feind, Maupertuis, Madame du Chatelet, Sigorgne, Le Sage, Clairaut, d'Alembert, Buffon, Laplace, Belli, Mollweide, Fries, Jurin, Munke, J. Schmidt, Emmet, J. T. Mayer und Bessel und behauptet, dass zu jener Zeit (1843) nichts anderes über die Molecularkräfte gesagt werden könne, als dass sie für grössere Entfernungen verschwindend klein, für sehr kleine dagegen recht intensiv ausfallen.

D'Estocquois[12]) und Jolly[13]) finden, dass die Molecüle dem Newton'schen Gesetze gehorchen.

Séguin[14]) findet, dass «um die Phänomene der Cohäsion zu erklären, ohne auf andere Ursachen als die Newton'sche Attraction zurückzugehen, es vollständig hinreicht, anzunehmen:

1) die Molecüle der Körper gruppieren sich in Reihen, die um so länger sind, je grösser die Cohäsion ist;

2) die Dimensionen der in Reihen gruppierten Molecüle sind so klein, dass sie alle Vorstellungen übertreffen, welche wir uns von unendlich kleinen Quantitäten machen können».

Challis[15]) gründete eine Theorie der molecularen Wechselwirkungen auf gewisse «hydrodynamische» Vorgänge im umgebenden Äther.

Sir W. Thomson[16]) spricht sich dafür aus, dass wenn das Newton'sche Gesetz für die Anziehung zwischen zwei Atomen als richtig angenommen wird, sich immer Gruppierungen von Atomen bilden lassen, die als ein Ganzes auf einander Anziehungen ausüben, welche mit abnehmender Entfernung schneller wachsen, als es das Newton'sche Gesetz verlangt; folglich hält er die Annahme einer besonderen Cohäsionskraft für überflüssig.

Mousson[17]) führt kein Moleculargesetz an und sagt nur, dass die anziehenden und abstossenden Molecularkräfte rasch mit der Entfernung abnehmen müssen und zwar die abstossenden rascher als die anziehenden.

---

11) Todhunter, l. c., p. 669.
12) Fortschr. d. Phys. im J. 1852, p. 9.
13) Fortschr. d. Phys. im J. 1857, p. 70, und im J. 1862, p. 15.
14) Pogg. Ann. 88, p. 439 (1853).
Man sehe auch Fortschr. d. Phys. in den J. 1848, p. 13; 1852, p. 3 und 1853, p. 3.
15) Phil. Mag. 19, p. 88 (1860).
16) Fortschr. d. Phys. im J. 1863, p. 31.
17) Pogg. Ann. 142, p. 406 (1871).

Nach Simony[18]) hat die zwischen zwei Atomen thätige Kraft die folgende eigenthümliche Form:

$$k\,\frac{m_1 m_2}{r^2}\,\mathrm{Cos}\,\frac{\alpha}{r},$$

worin α eine Function der Radien der Atome bedeutet.

Gilles zeigt in seiner Abhandlung «Zurückführung der Cohäsionskraft auf die Newton'sche Anziehungskraft»[19]), dass das Gravitationsgesetz allein zur Erklärung der Cohäsionskraft nicht ausreicht, wenn nicht die gegenseitigen Abstände der Atome in den Körpern zum Theil bedeutend verschiedene Werthe haben. Er denkt sich daher die Atome schichtenartig der Art gelagert, dass diese selbst einen viel kleineren Raum einnehmen, als die dazwischen liegenden Räume.

Nach West[20]) sind Gravitation und Cohäsion Äusserungen einer und derselben Kraft; Brown[21]) wendet auch noch die Gravitationstheorie zur Erklärung der chemischen Vorgänge an.

Norton[22]) stellt für die Wirkung der Molecüle folgende Formel auf:

$$F = \frac{a\,(3r^2 - 2rx)}{(r+x)^2\,(2r+x)^2} - \frac{b}{x^2},$$

in welcher x die Distanz der «electrischen Hüllen» der sich berührenden Molecüle, r die Distanz zwischen den Abstossungs—und Anziehungscentren und a und b zwei charakteristische Constanten bedeuten.

Nach Mohr[23]) können alle Cohäsionserscheinungen auf Vibrationserscheinungen zurückgeführt werden.

Wittwer[24]) nimmt an, das die Molecularkräfte dem Gesetze $\frac{a}{r^2}$, oder noch allgemeiner

$$\frac{a}{r^\alpha} + \frac{b}{r^\beta} + \frac{c}{r^\gamma} + \ldots .$$

folgen.

Natanson[25]) und Weilenmann[26]) nehmen in ihren Entwickelungen das Newton'sche Anziehungsgesetz an.

Berthot[27]) stellt die gegenseitige Einwirkung zweier Molecüle durch die Function

18) Fortschr. d. Phys. im J. 1873, p. 137.
Man sehe auch Fortschr. d. Phys. im J. 1875, p. 56.
19) Fortschr. d. Phys. im J. 1873, p. 138.
20) Fortschr. d. Phys. im J. 1874, pp. 99 und 178.
21) Fortschr. d. Phys. im J. 1882, p. 72.
22) Fortschr. d. Phys. im J. 1879, p. 74.
23) Fortschr. d. Phys. im J. 1879, p. 79.
24) Beibl. 3, p. 174 (1879) und 6, p. 265 (1882).
25) Beibl. 8, p. 553 (1884).
26) Vierteljahrschr. der Züricher naturf. Ges. 33, p. 37 (1888).
Siehe auch Голицынъ. О газообразномъ и жидкомъ состоянiи тѣлъ, p. 53 (1890)
27) C. R. 98, p. 1570 (1884).

$$A\frac{a-r}{r^3}$$

und De Saint-Venant[28]) durch

$$A\left(\frac{r_0^2}{r^2}-\frac{r_0^4}{r^4}\right)$$

dar.

Beide Functionen gestatten die Vorgänge der Anziehung und Abstossung der Molecüle näher zu verfolgen. Es sei hier aber bemerkt, dass ein dem Berthot'schen ähnliches Gesetz schon längst von Bancalari aufgestellt worden war[29]).

Häussler[30]) führt die Ursache der molecularen Wechselwirkungen auf Rotationsbewegungen der Atome, Fessenden[31]) dagegen auf electrostatische Wirkungen der geladenen Molecüle zurück.

Van der Waals[32]) nimmt an, dass für die moleculare Attraction das Newton'sche Gesetz gilt, dass aber die Kraftlinien von dem Medium absorbiert werden. Dementsprechend findet er für das Potential zweier Stofftheile folgenden Ausdruck

$$-fe^{-\frac{r}{\frac{H}{K}}}\cdot\frac{1}{r},$$

worin f einen Proportionalitätsfactor und H und K die bekannten Laplace'schen Capillarconstanten bedeuten.

In seiner Untersuchung über die moleculare Anziehung der gesättigten Dämpfe gelangt Slotte[33]) zu folgenden Schlüssen: 1) die Anziehung und Abstossung zweier Nachbarmolecüle in diesem Zustande sind einander gleich; 2) wenn der Abstand der Molecüle bei unveränderter Temperatur sich vermindert, so nimmt die Anziehung schneller zu als die Abstossung; 3) die anziehende Kraft ist einer n^{ten} Potenz des mittleren Abstandes der Nachbarmolecüle umgekehrt proportional.

P. Bohl[34]) wurde durch Vergleich gewisser von ihm entwickelter Formeln mit den Beobachtungsdata zu dem Resultate geführt, dass auch die kleinsten Theile der Materie dem Newton'schen Gesetz gehorchen. In jüngster Zeit hat auch Tolver Preston[35]), der sich viel mit der Theorie der Gravitation beschäftigt hat, sich dafür ausgesprochen, dass es möglich

28) C. R. 99, p. 5 (1884).
29) Fortschr. d. Phys. im J. 1856, p. 154.
30) Beibl. 12, p. 619 (1888).
31) Beibl. 17, p. 211 (1893) und 18, p. 642 (1894).
32) Beibl. 18, p. 734 (1894).
33) Beibl. 18, p. 326 (1894).
34) Wied. Ann. 36, p. 334 (1889).
35) Phil. Mag. (5) 39, p. 157 (1895).

sei, die Erscheinungen der Cohäsion durch solche Kräfte, welche dem Newton'schen Gesetze folgen, zu erklären.

In einem früheren Aufsatze über die Wirkungsweite der Molecularkräfte[36]) habe ich aus gewissen, auf die Ester der Fettsäure sich beziehenden Beobachtungsdata ebenfalls das Resultat hergeleitet, dass die Molecüle sich nach dem Newton'schen Gesetze anziehen müssen. Freilich gilt dieses Resultat nur an der Grenze der sogenannten Wirkungssphäre der Molecularkräfte und für noch grössere Entfernungen der Molecüle; was für Kräfte aber für sehr kleine Entfernungen der Molecüle in Wirksamkeit treten, bleibt eigentlich dabei unentschieden.

Aus der Theorie des flüssigen Zustandes von de Heen[37]) lässt sich unmittelbar folgern[38]), dass die Molecüle sich im umgekehrten Verhältnisse der 5ten Potenz ihrer Entfernungen anziehen, welches Gesetz auch von Nadeschdin[39]) aus den Eigenschaften der Elasticitätscoefficienten abgeleitet wurde.

Sutherland, welcher sich mit der Frage der Molecularanziehung recht viel beschäftigt hat, folgert[40]) aus den bekannten Versuchen von Sir W. Thomson und Joule, dass die Molecüle sich mit einer Kraft anziehen, welche der vierten Potenz der Entfernung umgekehrt proportional ist. Dieses Kraftgesetz hat Sutherland auf verschiedene Fälle angewandt und nach verschiedenen Richtungen hin geprüft und findet für dasselbe im grossen und ganzen eine recht befriedigende Bestätigung[41]). Zu dieser eigentlichen Molecularanziehung ist noch die Newton'sche hinzuzufügen, so dass die totale Anziehung F zwischen zwei Molecülen sich nach Sutherland[42]) durch die folgende Formel darstellen lässt:

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} + \frac{a_1 a_2}{r^4}.$$

---

36) Zeitschr. für phys. Chemie 4, p. 417 (1889).
37) Essai de physique comparée, p. 74. Bruxelles (1883).
38) Bull. de l'Acad. de Belg. (3) 18, p. 213 (1889).
Siehe auch: Голицынъ. О газообразномъ и жидкомъ состоянiи тѣлъ, p. 51 (1890).
39) Надеждинъ. Физическiя изслѣдованiя, p. 38. Кiевъ (1887).
40) Phil. Mag. (5) 22, p. 81 (1886).
41) Vergl. Phil. Mag. (5) 24, pp. 113 und 168 (1887).
L. c., 27, p. 305 (1889).
L. c., 32, pp. 31, 215 und 524 (1891).
L. c., 35, p. 211 (1893).
L. c., 36, p. 150 (1893). Berichtigung.
L. c., 36, p. 507 (1893).
L. c., 38, p. 1 (1894).
L. c., 38, p. 188 (1894).
42) Phil. Mag. (5) 38, p. 2 (1894).

Es sei noch hier erwähnt, dass in ganz letzter Zeit Seeliger[43]), durch theoretische Gründe geleitet, auf die Notwendigkeit einer kleinen Abänderung des Newton'schen Attractionsgesetzes für die Weltkörper hingewiesen und für dasselbe folgende Formel vorgeschlagen hat:

$$F = k^2 m_1 m_2 \frac{e^{-\lambda r}}{r^2}.$$

Dieses Gesetz würde in befriedigender Weise die Bewegung des Mercurperihels erklären. Zu demselben Zwecke setzt auch Hall[44]) statt r^2 in den Nenner der Newton'schen Formel $r^{2+\alpha}$, wo

$$\alpha = 0{,}00000016$$

ist.

Die meisten der oben erwähnten Theorien ziehen nur die Anziehung der Molecüle in Betracht. Nun bemerkt aber Lehmann[45]), dass Zusammenstösse zwischen den Molecülen unvermeidlich sind und dass somit den Atomen eine abstossende Kraft beigelegt werden muss, welche indess erst beim Contakte in Thätigkeit tritt oder wenigstens bei sehr geringen Entfernungen.

Man hat die hier auftretende Schwierigkeit, nämlich den Atomen zwei entgegengesetzte Thätigkeiten zuschreiben zu müssen, durch die Annahme von Ätherhüllen zu erklären versucht[46]).

De Commines de Marsilly[47]) führt die Erscheinungen der Elasticität auf anziehende und abstossende Kräfte zwischen den Körper- und Äthermolecülen zurück.

Maxwell nahm einfach an, dass die Molecüle sich mit einer im umgekehrten Verhältnisse der fünften Potenz der Entfernung wirkenden Kraft abstossen[48]).

Die grosse Schwierigkeit, eine befriedigende Erklärung für die abstossenden Kräfte zu finden, besteht eben darin, dass man es mit zwei scheinbar sich ganz widersprechenden Eigenschaften der Atome, nämlich der der Untheilbarkeit oder Starrheit und der Elasticität, zu thun hat. Dieses Problem

43) Astronomische Nachrichten № 3273, Bd. 137, p. 131 (1895).

44) Astronom. Nachr., l. c., p. 136 und Astronomical journal № 319.

45) Molecularphysik. Bd. II, p. 370 (1889).

46) Hansemann. Die Atome und ihre Bewegungen. Köln und Leipzig (1872).
Pfeilsticker. Das Kinetensystem. Stuttgart (1873).
Wiessner. Das Atom. Leipzig (1875).
Wittwer. Grundzüge der Molecularphysik und der mathematischen Chemie.
Siehe: Lehmann, Molecularphysik. Bd. II, p. 371.

47) Les lois de la matière. Essai de mécanique moléculaire. Paris (1884). Siehe auch: Lehmann, l. c.

48) Phil. Trans. Vol. 156, p. 257 (1866).
Phil. Mag. (4) 35, pp. 129 und 185 (1868).

hat Sir W. Thomson durch seine schöne Theorie der Wirbelatome gelöst[49]). Nach dieser Theorie kann man sich ein solches Atom denken, das, obgleich aus starrer und unelastischer Materie bestehend, doch elastische Eigenschaften besitzt; allein es hat diese Theorie, wahrscheinlich wegen der grossen dabei auftretenden mathematischen Schwierigkeiten, meines Wissens noch wenig Anwendungen gefunden.

Geigel macht in seinen «Gedanken über Molecularattraction» [50]) den Versuch, die Entstehung eines elastischen Moleciils aus starren, unelastischen Atomen dadurch zu erklären, dass er ausser den Atomen noch andere, aber ebenfalls starre und unelastische Körperchen annimmt, welche, kleiner als die Atome, zwischen ihnen und ausserhalb derselben in Bewegung begriffen sind.

Fassen wir alle hier erwähnten Untersuchungen über die Molecularkräfte zusammen, so sehen wir, dass diejenigen Untersuchungen, welche sich auf die Anziehung der Molecüle beziehen, in zwei grosse Gruppen getheilt werden können. Zur ersten Gruppe gehören alle diejenigen Abhandlungen, in welchen der Versuch gemacht ist, die gegenseitige Anziehung der Molecüle auf Newton'sche Kräfte zurückzuführen. Zur zweiten Gruppe zählen sich alle Abhandlungen, welche eine specielle Molecularanziehung voraussetzen. Die für die moleculare Wechselwirkung vorgeschlagenen Gesetze sind von einander oft sehr verschieden, und für die meisten derselben können mehr oder weniger plausible Gründe angeführt werden, was alles uns wohl zu dem Schluss berechtigt, dass das *wirkliche* moleculare Kraftgesetz kein einfaches sein kann. Ausser den anziehenden Kräften werden in manchen Abhandlungen noch abstossende mitberücksichtigt, und es wird ausserdem der Versuch gemacht, eine Erklärung für die Elasticität der Molecüle zu finden.

Aus dieser ganzen Litteraturübersicht scheint es am richtigsten zu folgern, dass die wirkliche zwischen zwei Molecülen thätige Kraft F in zwei Glieder zerfallen muss, von der Form

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2} + f(r, a, b, \ldots),$$

worin das erste Glied den Betrag der allgemeinen Gravitation darstellt. Da die materiellen Massen sich für grössere Entfernungen nach dem Newton'schen Gesetze anziehen und da ferner die Anziehung grosser Massen als die Summe der Anziehungen ihrer letzten Bestandtheile aufzufassen ist, so darf

49) Nature. 30, p. 417 (1884).
Conférences scientifiques et allocutions, p. 142. Paris (1893).

50) Beibl. 18, p. 300 (1894).

man wohl annehmen, dass das erste Glied im Ausdrucke von F vorhanden sein wird. Das zweite Glied stellt die eigentliche Molecularkraft dar. Dieselbe kann ausser von r noch von einer Anzahl verschiedener Parameter a, b... abhängen. Für kleine r bestimmt hauptsächlich die Function f den Werth von F, für grössere dagegen ist sie verschwindend klein. Für recht kleine r muss die Function f ihr Zeichen wechseln, also die zwischen den Molecülen thätige Kraft aus einer anziehenden in eine abstossende übergehen. Gelingt es, die Notwendigkeit eines solchen Zeichenwechsels zu beweisen, so wird dadurch auch eine Erklärung für die Elasticität der Molecüle gegeben.

Der eigenthümliche Gang der Function F, je nach der Grösse von r, lässt es wohl erklärlich finden, dass so verschiedene Ansichten über das Wirkungsgesetz der Molecularkräfte herrschen können.

Im Folgenden sei der Versuch gemacht, diese ganze Frage vom neuen Standpunkte aus auf Grund der Principien der electromagnetischen Lichttheorie einheitlich zu entwickeln.

---

§ 2.

AUFSTELLUNG DER GRUNDGLEICHUNGEN.

Die hier zu entwickelnde Theorie der molecularen Wechselwirkungen stützt sich unmittelbar auf diejenigen Grundgleichungen, welche electrische Schwingungen in einem Stromkreise darstellen. Der ganzen Untersuchung liegt die Anschauung zu Grunde, dass man ein strahlendes Molecül, welches Licht, also electromagnetische Schwingungen aussendet, als einen sehr kleinen electromagnetischen Resonator auffassen kann[51]). In diesem Resonator finden bei thermischem Gleichgewichte *ungedämpfte* Schwingungen statt, deren Periode, wenn der Resonator vollkommen frei ist, nur von zwei charakteristischen Constanten abhängt, die wir, um einen physikalischen Begriff vor Augen zu haben, als Capacität und Selbstinductionscoefficienten bezeichnen können[52]). Die theoretischen Gründe dieser Voraussetzungen

51) Vergl. z. B. Lebedew, Wied. Ann. 52, p. 639 (1894).
Garbasso und Aschkinass, Wied. Ann. 53, p. 534 (1894).
O. Lodge, Beibl. 19, p. 57 (1895).
Es sei noch bemerkt, dass Beckenkamp bei der Krystallbildung auch electrische Vorgänge voraussetzt. Siehe Lehmann, Molecularphysik, Bd. II, p. 376 (1889). Auch Beibl. 13, p. 932 (1889).

52) Vergl. Bjerknes, Wied. Ann. 44, p. 81 (1891),
Vaschy, C. R. 119, p. 1198 (1894)
und meine Abhandlung: «Zur Theorie der Verbreiterung der Spectrallinien», Bull. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg (5) II, p. 407 (1895).

habe ich in meiner früheren Abhandlung «Zur Theorie der Verbreiterung der Spectrallinien»[53]) auseinandergesetzt; ich verweise deshalb darauf und werde hier der Übersichtlichkeit der Darstellung halber nur ganz kurz diese Gründe nochmals angeben.

Die charakteristischen Eigenschaften linearer Spectra führen uns bei Zugrundelegung der electromagnetischen Lichttheorie unmittelbar auf den Gedanken, die leuchtenden Molecüle als schwingungsfähige electromagnetische Systeme, nach Art Hertz'scher Resonatoren, zu betrachten. Nun werden in jedem Hertz'schen Resonator die Schwingungen unter einer gewissen Dämpfung erfolgen, welche durch zwei verschiedene Ursachen bewirkt wird. Erstens wird ein Theil der electromagnetischen Energie in Joule'sche Wärme verwandelt; ein zweiter Theil der vorhandenen Energie geht ferner durch electromagnetische Strahlung verloren. Die Joule'sche Wärme kann *in* den Molecülen, strenger den Atomen, welche wir als kleine Resonatoren betrachten, über deren Gestalt wir aber keine Voraussetzung zu machen brauchen, garnicht vorkommen, da wir die Wärme als die mechanische Bewegung der kleinsten Theile der Materie selber auffassen. Folglich muss der electrische Widerstand eines molecularen Resonators als verschwindend klein vorausgesetzt werden[54]).

Was aber die Dämpfung in Folge der electromagnetischen Strahlung anbelangt, so ist sie notwendiger Weise vorhanden; da wir uns aber auf den Fall thermischen Gleichgewichtes beschränken, wo also die Energie der Strahlung der Molecüle im Mittel constant bleibt und folglich der Verlust an Energie durch Strahlung immer durch eine neue Energiezufuhr ersetzt wird, so können wir die Schwingungen praktisch als ungedämpft ansehen und die entsprechenden Gleichungen für diesen Fall entwickeln und benutzen.

Unsere Aufgabe besteht in der Ermittelung der Wechselwirkung der Molecüle; unter den obigen Annahmen reduciert sich die ganze Untersuchung in erster Annäherung somit auf die nähere Erforschung der electromagnetischen Vorgänge in zwei wenig von einander entfernten Resonatoren, in welchen ungedämpfte Schwingungen stattfinden, und auf die Uebertragung der erhaltenen Resultate alsdann auf moleculare Gebilde. Es wird dabei noch die Annahme gemacht, dass die Dimensionen der Molecüle im Vergleich zu den Wellenlängen der electromagnetischen Strahlung sehr klein sind, folglich die Stromstärke in allen Theilen des Resonators im gegebenen Momente als gleich vorausgesetzt werden darf, eine offenbar zutreffende Vor-

53) L. c.

54) Dieselbe Annahme wird bekanntlich in der Ampère'schen Theorie des Magnetismus gemacht.

aussetzung, da die Wellenlänge des violetten Lichtes 0,00004 Cm. beträgt, während fast alle Untersuchungen darauf hindeuten, dass die Dimensionen der Molecüle kaum 0,00000001 Cm. übersteigen können[55]). Von *directen* electrostatischen Einwirkungen wollen wir ebenfalls absehen.

Setzen wir beide Resonatoren als ungleichartig voraus, und bezeichne i die Stromstärke, Q die Electricitätsmenge, C die Capacität, L den Selbstinductionscoefficienten des ersten Resonators, wobei $i = -\frac{dQ}{dt}$ ist, und i', Q', C' und L' die entsprechenden Grössen für den zweiten Resonator, M den wechselseitigen Inductionscoefficienten und t die Zeit, wobei alle Grössen in electromagnetischen Einheiten ausgedrückt werden sollen, so bestehen unter den gemachten Annahmen zwischen allen diesen Grössen bekanntlich die folgenden zwei Gleichungen[56]):

$$\left.\begin{aligned} \frac{Q}{C} - \frac{d(iL)}{dt} - \frac{d(i'M)}{dt} = 0 \\ \frac{Q'}{C'} - \frac{d(i'L')}{dt} - \frac{d(iM)}{dt} = 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Die Capacitäten und Selbstinductionscoefficienten sind constante Grössen, während M von der Entfernung r und der gegenseitigen Lage der Resonatoren unmittelbar abhängt. Nun erfolgen aber die Lichtschwingungen mit so ausserordentlicher Geschwindigkeit, dass selbst wenn man diese Betrachtungen auf Molecüle anwendet, deren translatorische Geschwindigkeit unter Umständen 4 Klm. erreichen kann, wobei man also ein schnelles Variieren von M zu erwarten hätte, M doch während einer ganzen Anzahl von Schwingungen als constant betrachtet werden darf. Wir können also nach Boltzmann sagen, dass M nur von langsam veränderlichen Parametern abhängt, und folglich in diesem Falle, bei der Integration der Gleichungen (1), M einfach als constant betrachten.

Nun ist aber

$$\left.\begin{aligned} i = -\frac{dQ}{dt} \\ i' = -\frac{dQ'}{dt} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Differentiiert man unter Berücksichtigung dieser Bedingungen die Gleichungen (1), so erhält man zwei weitere Differentialgleichungen für die Stromstärken in beiden Kreisen:

55) Vergl. z. B. Hodges, Fortschr. der Phys. im J. 1879, pp. 81 und 565.
Dorn, Wied. Ann. 13, p. 378 (1881).
F. Exner, Exner's Repertorium Bd. 21, p. 446 (1885) und andere.

56) Vergl. z. B. Boltzmann, Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Electricität und des Lichtes. I. Theil, p. 34 (1891).

$$i + CL\frac{d^2 i}{dt^2} + CM\frac{d^2 i'}{dt^2} = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

$$i' + C'L'\frac{d^2 i'}{dt^2} + C'M\frac{d^2 i}{dt^2} = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Setzt man

$$\left.\begin{aligned} CL &= \alpha \\ C'L' &= \alpha' \\ CM &= \beta \\ C'M &= \beta' \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

und eliminiert aus den Gleichungen (3) und (4) i', so erhält man für i folgende Differentialgleichung 4[ter] Ordnung [57]):

$$(\alpha\alpha' - \beta\beta')\frac{d^4 i}{dt^4} + (\alpha + \alpha')\frac{d^2 i}{dt^2} + i = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Setzt man noch $i = e^{zt}$, so folgt

$$(\alpha\alpha' - \beta\beta')z^4 + (\alpha + \alpha')z^2 + 1 = 0.$$

Es ist leicht einzusehen, dass beide Coefficienten in dieser biquadratischen Gleichung immer positiv sind.

Es ist nämlich

$$(\alpha\alpha' - \beta\beta') = CC'(LL' - M^2).$$

Nun ist aber ein Selbstinductionscoefficient immer grösser als der entsprechende wechselseitige Inductionscoefficient, folglich wird $\alpha\alpha' - \beta\beta'$ und offenbar auch $\alpha + \alpha'$ immer positiv. Die Wurzeln der bevorstehenden Gleichung müssen somit notwendiger Weise imaginär sein.

Ist weiter $z^2 = -k$, so ergiebt sich die Gleichung:

$$(\alpha\alpha' - \beta\beta')k^2 - (\alpha + \alpha')k + 1 = 0, \ldots\ldots\ldots (7)$$

deren Wurzeln:

$$\left.\begin{aligned} k_1 &= \frac{1}{2(\alpha\alpha' - \beta\beta')}\left[(\alpha + \alpha') - \sqrt{(\alpha - \alpha')^2 + 4\beta\beta'}\right] \\ \text{und} \quad k_2 &= \frac{1}{2(\alpha\alpha' - \beta\beta')}\left[(\alpha + \alpha') + \sqrt{(\alpha - \alpha')^2 + 4\beta\beta'}\right], \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (8)$$

wie leicht ersichtlich, immer positiv ausfallen, da $(\alpha\alpha' - \beta\beta') > 0$ ist.

57) Siehe «Zur Theorie der Verbreiterung der Spectrallinien», l. c.

Setzt man noch

$$\left.\begin{aligned} \tau_1 &= \frac{2\pi}{\sqrt{k_1}} \\ \tau_2 &= \frac{2\pi}{\sqrt{k_2}}, \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (9)$$

so werden die Integrale der Gleichungen (3) und (4) durch folgende Formeln dargestellt:

$$\left.\begin{aligned} i &= A \operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + B \operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \\ i' &= A' \operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1'\right) + B' \operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2'\right), \end{aligned}\right\} \quad \ldots \ldots \quad (10)$$

wo A, A', B, B', φ_1, φ_1', φ_2 und φ_2' gewisse Constanten bedeuten.

Wir kommen also zu dem Resultate, dass wenn zwei Resonatoren in ihrer gegenseitigen Wirkungssphäre sich befinden, in ihnen notwendiger Weise zwei Arten erzwungener Schwingungen wachgerufen werden, deren Perioden τ_1 und τ_2 von den Perioden im freien Zustande (Eigenperioden) $\tau = 2\pi\sqrt{CL}$ und $\tau' = 2\pi\sqrt{C'L'}$ um so mehr sich unterscheiden, je grösser der wechselseitige Inductionscoefficient M ist.

Ich habe diese Formeln bei einer anderen Gelegenheit entwickelt und gezeigt, wie sie zur Erklärung der Verbreiterung der Spectrallinien angewandt werden können[58].

Nun wollen wir aber diese Betrachtungen nach einer anderen Richtung hin verfolgen, um mit ihrer Hilfe einen eventuellen Einblick in die Wirkungsgesetze der Molecularkräfte zu gewinnen.

Die acht in den Gleichungen (10) vorkommenden Constanten sind nicht alle von einander unabhängig, sondern es bestehen zwischen ihnen gewisse Beziehungen, die jetzt näher erörtert werden mögen.

Differentiiert man i und i' in den Gleichungen (10) zwei Mal nach t und bringt diese Werthe in die Gleichung (3), in welcher man ausserdem die Produkte CL und CM durch ihre Werthe aus den Formeln (5) ersetzt, so folgt:

$$A\left(1 - \alpha\frac{4\pi^2}{\tau_1^2}\right)\operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + B\left(1 - \alpha\frac{4\pi^2}{\tau_2^2}\right)\operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right)$$
$$= A'\beta\frac{4\pi^2}{\tau_1^2}\operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1'\right) + B'\beta\frac{4\pi^2}{\tau_2^2}\operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2'\right).$$

Diese Gleichung muss identisch erfüllt werden für alle Werthe von t. Daraus ergeben sich folgende Bedingungsgleichungen:

---

58) Bull. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg (5) II, p. 397 (1895).

$$\left.\begin{aligned} \varphi_1' &= \varphi_1 \\ \varphi_2' &= \varphi_2 \\ A' &= A \frac{1-\alpha\frac{4\pi^2}{\tau_1^2}}{\beta\frac{4\pi^2}{\tau_1^2}} \\ B' &= B \frac{1-\alpha\frac{4\pi^2}{\tau_2^2}}{\beta\frac{4\pi^2}{\tau_2^2}} \end{aligned}\right\} \text{[59]} \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

In ganz ähnlicher Weise ergiebt sich aus der Gleichung (4)

$$A'\left(1-\alpha'\frac{4\pi^2}{\tau_1^2}\right)\mathrm{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1}+\varphi_1'\right)+B'\left(1-\alpha'\frac{4\pi^2}{\tau_2^2}\right)\mathrm{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2}+\varphi_2'\right)$$
$$= A\beta'\frac{4\pi^2}{\tau_1^2}\mathrm{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1}+\varphi_1\right)+B\beta'\frac{4\pi^2}{\tau_2^2}\mathrm{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2}+\varphi_2\right).$$

Diese Gleichung muss ebenfalls identisch erfüllt werden, woraus sich ergiebt:

$$\left.\begin{aligned} \varphi_1' &= \varphi_1 \\ \varphi_2' &= \varphi_2 \\ A' &= A \frac{\beta'\frac{4\pi^2}{\tau_1^2}}{1-\alpha'\frac{4\pi^2}{\tau_1^2}} \\ B' &= B \frac{\beta'\frac{4\pi^2}{\tau_2^2}}{1-\alpha'\frac{4\pi^2}{\tau_2^2}} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

Die Bedingungsgleichungen (12) sind, wie wir sofort sehen werden, vollkommen gleichbedeutend mit den Gleichungen (11), und es können daher nur 4 von diesen 8 Constanten von einander unabhängig sein.

Wir ersetzen nämlich in (11) und (12) τ_1 und τ_2 durch ihre Werthe aus (9) und erhalten:

$$\left.\begin{aligned} A' &= A\frac{1-\alpha k_1}{\beta k_1} \\ B' &= B\frac{1-\alpha k_2}{\beta k_2} \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

---

59) Man könnte auch $\varphi_1' = \varphi_1 + \pi$ und $\varphi_2' = \varphi_2 + \pi$ setzen; dementsprechend würde an Stelle von A' und B' dann $-A'$ und $-B'$ treten, was jedoch auf die weiteren Entwickelungen keinen Einfluss hat.

$$\left.\begin{array}{l} A' = A \frac{\beta' k_1}{1 - \alpha' k_1} \\ B' = B \frac{\beta' k_2}{1 - \alpha' k_2} \end{array}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

Setzen wir ferner die beiden Werthe von A' aus (13) und (14) einander gleich und ebenso die von B', so folgt

$$(1 - \alpha k_1)(1 - \alpha' k_1) = \beta\beta' k_1^2$$

und

$$(1 - \alpha k_2)(1 - \alpha' k_2) = \beta\beta' k_2^2.$$

Letztere Gleichungen reducieren sich auf die Form der Gleichung (7):

$$(\alpha\alpha' - \beta\beta') k^2 - (\alpha + \alpha') k + 1 = 0,$$

welche wegen der Gleichungen (8) für k_1 und k_2 immer identisch erfüllt wird.

Es sind somit die Werthe von A' in den Gleichungen (13) und (14) vollkommen identisch und ebenso die von B'.

Mit Rücksicht auf die gegebenen Bedingungsgleichungen nehmen die Formeln für die Stromstärken in beiden Stromkreisen folgende Gestalt an:

$$\left.\begin{array}{l} i = A \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + B \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \\ i' = A \frac{1 - \alpha k_1}{\beta k_1} \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + B \frac{1 - \alpha k_2}{\beta k_2} \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \end{array}\right\} \ldots (15)$$

Mit Hülfe dieser Ausdrücke wollen wir nunmehr die electrostatischen Ladungen zur Zeit t bestimmen.

Bedeuten Q_0 und Q_0' die Ladungen der Resonatoren zur Zeit $t = t_0$, so ergiebt sich aus den Gleichungen (2):

$$Q = Q_0 - \int_{t_0}^{t} i\, dt$$

und

$$Q' = Q_0' - \int_{t_0}^{t} i'\, dt.$$

Setzen wir in den ersten dieser Ausdrücke den Werth von i aus den Formeln (15) und führen die Integration zwischen den angegebenen Grenzen aus, so folgt:

$$Q = Q_0 - A \frac{\tau_1}{2\pi} \left\{ \operatorname{Cos}\left(2\pi \frac{t_0}{\tau_1} + \varphi_1\right) - \operatorname{Cos}\left(2\pi \frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) \right\}$$

$$- B \frac{\tau_2}{2\pi} \left\{ \operatorname{Cos}\left(2\pi \frac{t_0}{\tau_2} + \varphi_2\right) - \operatorname{Cos}\left(2\pi \frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \right\} \quad \ldots\ldots (16)$$

Den Werth von Q_0 bestimmen wir, indem wir die erste der Formeln (1) unter Berücksichtigung von (5) wie folgt umschreiben:

$$Q - \alpha \frac{di}{dt} - \beta \frac{di'}{dt} = 0, \ldots \ldots \ldots \ldots (17)$$

hierin die Differentialquotienten $\frac{di}{dt}$ und $\frac{di'}{dt}$ durch ihre Werthe aus den Gleichungen (15) ersetzen und in die letztere Gleichung (17) alsdann Q aus (16) einführen.

$$Q_0 - A\frac{\tau_1}{2\pi}\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t_0}{\tau_1} + \varphi_1\right) - B\frac{\tau_2}{2\pi}\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t_0}{\tau_2} + \varphi_2\right)$$
$$+ A\left[\frac{\tau_1}{2\pi} - \alpha\frac{2\pi}{\tau_1} - \frac{1-\alpha k_1}{k_1}\cdot\frac{2\pi}{\tau_1}\right]\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right)$$
$$+ B\left[\frac{\tau_2}{2\pi} - \alpha\frac{2\pi}{\tau_2} - \frac{1-\alpha k_2}{k_2}\cdot\frac{2\pi}{\tau_2}\right]\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) = 0.$$

Die in den eckigen Klammern stehenden Ausdrücke sind wegen (9) gleich Null und somit

$$Q_0 = A\frac{\tau_1}{2\pi}\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t_0}{\tau_1} + \varphi_1\right) + B\frac{\tau_2}{2\pi}\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t_0}{\tau_2} + \varphi_2\right)$$

und nach (16)

$$Q = A\frac{\tau_1}{2\pi}\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + B\frac{\tau_2}{2\pi}\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \ldots . (18)$$

In ganz analoger Weise ergiebt sich der Werth von Q', nur dass an Stelle von A und B jetzt A' und B' zu setzen sind.

Also

$$Q' = A\frac{\tau_1}{2\pi}\cdot\frac{1-\alpha k_1}{\beta k_1}\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + B\frac{\tau_2}{2\pi}\cdot\frac{1-\alpha k_2}{\beta k_2}\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \ (19)$$

Die Formeln (8), (9), (15), (18) und (19) sind die gesuchten Grundgleichungen. Sie geben uns die Perioden der erzwungenen Schwingungen, so wie auch die Stromstärken und Ladungen der Resonatoren als Functionen der Zeit.

Wir haben bis jetzt vorausgesetzt, dass unsere zwei Resonatoren verschieden beschaffen sind. Wenden wir nun diese Gleichungen auf den Specialfall an, wo beide Resonatoren vollkommen gleich gebaut sind, also gleiche Capacitäten und Selbstinductionscoefficienten besitzen. Ist $C = C_{\prime}$ und $L = L'$, so werden auch die Schwingungsperioden im freien Zustande (die Eigenperioden) ebenfalls gleich, also

$$\tau = \tau' = 2\pi\sqrt{CL},$$

ebenso wie

$$\alpha = \alpha' \quad \text{und} \quad \beta = \beta'.$$

Aus den Formeln (8), (9) und (5) ergiebt sich alsdann:

$$\left.\begin{aligned} k_1 &= \frac{1}{\alpha + \beta} \\ k_2 &= \frac{1}{\alpha - \beta} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

und

$$\left.\begin{aligned} \tau_1 &= 2\pi \sqrt{C(L + M)} \\ \tau_2 &= 2\pi \sqrt{C(L - M)} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

Wir sehen also, dass obgleich beide Resonatoren vollkommen gleich beschaffen sind, doch erzwungene Schwingungen hervorgerufen werden, für deren eine die Periode grösser, für deren andere aber kleiner wird als die Eigenperiode der Resonatoren $\tau = 2\pi\sqrt{CL}$ [60]). Je kleiner der wechselseitige Inductionscoefficient ist, desto geringer wird auch der Unterschied zwischen den Perioden der erzwungenen Schwingungen.

Wenden wir uns jetzt zu der Bestimmung von A' und B' für diesen Fall. Bringen wir die Werthe von k_1 und k_2 aus (20) in (13), so ergiebt sich [61]):

$$A' = A \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (22)$$

$$B' = -B \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (23)$$

und die Gleichungen für die Stromstärken und die Electricitätsmengen nehmen die folgende vereinfachte Gestalt an:

$$\left.\begin{aligned} i &= A \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + B \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \\ i' &= A \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) - B \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (24)$$

und

$$\left.\begin{aligned} Q &= A \frac{\tau_1}{2\pi} \operatorname{Cos}\left(2\pi \frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + B \frac{\tau_2}{2\pi} \operatorname{Cos}\left(2\pi \frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \\ Q' &= A \frac{\tau_1}{2\pi} \operatorname{Cos}\left(2\pi \frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) - B \frac{\tau_2}{2\pi} \operatorname{Cos}\left(2\pi \frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \end{aligned}\right\} \quad \ldots (25)$$

---

60) Vergl. meine frühere Abhandlung «Zur Theorie der Verbreiterung der Spectrallinien» l. c., p. 411.

61) Dieses Resultat habe ich, ohne jedoch den Beweis zu geben, in meiner früheren Abhandlung angeführt. L. c., p. 411.

§ 3.

ENERGIE DES SYSTEMS.

Kehren wir jetzt wieder zu dem allgemeinen Falle zurück.

Bei unserem aus zwei Resonatoren bestehenden Systeme haben wir verschiedene Arten von Energie zu betrachten:

Die electrostatische Energie

$$W = \frac{1}{2}\left[\frac{Q^2}{C} + \frac{Q'^2}{C'}\right], \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (26)$$

ferner die electromagnetische Energie

$$T = \tfrac{1}{2}[Li^2 + 2Mii' + L'i'^2] \ldots\ldots\ldots\ldots (27)$$

und sodann die kinetische Energie der materiellen Massen der Resonatoren, welche wir durch T_1 bezeichnen wollen. Da wir diese Untersuchungen auf *Molecüle* übertragen werden, so müssen wir in der That voraussetzen, dass unsere Resonatoren in Bewegung begriffen sind, die jedoch im Vergleich zu der des Lichtes nur ausserordentlich langsam erfolgt.

Zu diesen drei Arten von Energie wäre schliesslich dann noch die potentielle Energie der allgemeinen Gravitation hinzuzufügen.

Fangen wir mit der Bestimmung der electrostatischen Energie an.

Wir bringen zu diesem Zwecke die Werthe von Q und Q' aus (18) und (19) in (26) und erhalten:

$$W = \frac{1}{2}A^2 P_1 \operatorname{Cos}^2\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + \frac{1}{2}B^2 P_2 \operatorname{Cos}^2\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right)$$
$$+ GAB \operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right)\operatorname{Cos}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right),$$

worin

$$\left.\begin{aligned} P_1 &= \frac{1}{C}\cdot\frac{\tau_1^2}{4\pi^2}\left[1 + \frac{C}{C'}\left(\frac{1-\alpha k_1}{\beta k_1}\right)^2\right] \\ P_2 &= \frac{1}{C}\cdot\frac{\tau_2^2}{4\pi^2}\left[1 + \frac{C}{C'}\left(\frac{1-\alpha k_2}{\beta k_2}\right)^2\right] \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (28)$$

und

$$G = \frac{\tau_1\tau_2}{4\pi^2}\left[\frac{1}{C} + \frac{1}{C'}\cdot\frac{(1-\alpha k_1)(1-\alpha k_2)}{\beta^2 k_1 k_2}\right]$$

gesetzt sind.

Es ist nicht schwer einzusehen, dass der Coefficient des dritten Gliedes G einfach gleich Null ist.

Wegen (5) kann derselbe folgendermaassen geschrieben werden:

$$G = \frac{\tau_1 \tau_2}{4\pi^2} \cdot \frac{1}{\beta^2 k_1 k_2} \cdot \frac{1}{C'} [(\alpha^2 + \beta\beta') k_1 k_2 - \alpha(k_1 + k_2) + 1].$$

Nun ist aber wegen (7)

$$\left.\begin{aligned} k_1 k_2 &= \frac{1}{\alpha\alpha' - \beta\beta'} \\ k_1 + k_2 &= \frac{\alpha + \alpha'}{\alpha\alpha' - \beta\beta'} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (29)$$

Setzt man diese Werthe in den vorigen Ausdruck, so wird er identisch gleich Null und wir erhalten für die electrostatische Energie alsdann die folgende einfachere Formel:

$$W = P_1 \frac{A^2}{2} \operatorname{Cos}^2\left(2\pi \frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + P_2 \frac{B^2}{2} \operatorname{Cos}^2\left(2\pi \frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \ldots (30)$$

Die Ausdrücke (28) lassen sich in eine bequemere und übersichtlichere Form bringen.

Es wird nämlich wegen (5)

$$1 + \frac{C}{C'} \left(\frac{1 - \alpha k_1}{\beta k_1}\right)^2 = 1 + \frac{(1 - \alpha k_1)^2}{\beta\beta' k_1^2}.$$

Nun ist aber wegen (13) und (14)

$$\frac{1 - \alpha k_1}{\beta k_1} = \frac{\beta' k_1}{1 - \alpha' k_1},$$

folglich wegen (9)

$$\frac{(1 - \alpha k_1)^2}{\beta\beta' k_1^2} = \frac{1 - \alpha k_1}{1 - \alpha' k_1} = \frac{\tau_1^2 - 4\pi^2 CL}{\tau_1^2 - 4\pi^2 C'L'},$$

und da $2\pi\sqrt{CL}$ und $2\pi\sqrt{C'L'}$ die eigenen Perioden der Resonatoren τ und τ' sind, so ergiebt sich:

$$P_1 = \frac{1}{C} \left(\frac{\tau_1}{2\pi}\right)^2 \left[1 + \frac{\tau_1^2 - \tau^2}{\tau_1^2 - \tau'^2}\right].$$

In ganz analoger Weise lässt sich weiter zeigen, dass ...... (31)

$$P_2 = \frac{1}{C} \left(\frac{\tau_2}{2\pi}\right)^2 \left[1 + \frac{\tau_2^2 - \tau^2}{\tau_2^2 - \tau'^2_2}\right].$$

Sind beide Resonatoren gleich beschaffen, so werden die Eigenperioden τ und τ' einander gleich.

In diesem Falle wird

$$P_1 = \frac{2}{C}\left(\frac{\tau_1}{2\pi}\right)^2$$

$$P_2 = \frac{2}{C}\left(\frac{\tau_2}{2\pi}\right)^2,$$

oder wegen (21)

$$\left.\begin{aligned} P_1 &= 2(L+M) \\ P_2 &= 2(L-M) \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (32)$$

Beide in dem Ausdrucke für die electrostatische Energie vorkommenden Constanten nehmen also eine höchst einfache Gestalt an und sind notwendiger Weise positiv.

Die electrostatische Energie ändert sich fortwährend mit der Zeit. Ihr Maximalwerth entspricht dem Falle, wo die Quadrate der beiden Cosinus gleich 1 werden, wo also

$$W_{\text{max.}} = P_1\frac{A^2}{2} + P_2\frac{B^2}{2}.$$

Um die *mittlere* electrostatische Energie zu bestimmen, bilden wir folgendes Integral

$$\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} W dt,$$

wo t_0 irgend einen Zeitmoment und T ein ganzes Vielfaches der Perioden τ_1 und τ_2 bedeutet.

Es ergiebt sich hieraus, wenn wir den mittleren Werth von W mit $\overline{W}$ bezeichnen, dass

$$\overline{W} = \frac{1}{2} \cdot W_{\text{max.}}$$

Gehen wir jetzt zu der Bestimmung der electromagnetischen Energie:

$$T = \tfrac{1}{2}Li^2 + Mii' + \tfrac{1}{2}L'i'^2.$$

Bringt man die Ausdrücke von i und i' aus (15) in diese Gleichung, so folgt:

$$T = \frac{1}{2}A^2 . S_1 \operatorname{Sin}^2\left(2\pi\frac{t}{\tau_1}+\varphi_1\right) + \frac{1}{2}B^2 . S_2 \operatorname{Sin}^2\left(2\pi\frac{t}{\tau_2}+\varphi_2\right)$$
$$+ ABH \operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_1}+\varphi_1\right)\operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau_2}+\varphi_2\right),$$

wo

$$\left.\begin{aligned} S_1 &= L + L'\left(\frac{1-\alpha k_1}{\beta k_1}\right)^2 + 2M\frac{1-\alpha k_1}{\beta k_1} \\ S_2 &= L + L'\left(\frac{1-\alpha k_2}{\beta k_2}\right)^2 + 2M\frac{1-\alpha k_2}{\beta k_2} \\ H &= L + L'\frac{(1-\alpha k_1)(1-\alpha k_2)}{\beta^2 k_1 k_2} + M\left(\frac{1-\alpha k_1}{\beta k_1} + \frac{1-\alpha k_2}{\beta k_2}\right). \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (33)$$

Von der Grösse H lässt es sich wiederum zeigen, dass sie gleich Null ist. Es ist nämlich wegen (5)

$$\left.\begin{aligned} L &= \frac{\alpha}{C} \\ L' &= \frac{\alpha'}{C'} \\ M &= \frac{\beta}{C} = \frac{\beta'}{C'}, \end{aligned}\right\} \qquad (34)$$

folglich

$$L = \frac{\alpha}{\beta} M$$

$$L' = \frac{\alpha'}{\beta'} M.$$

Bringt man diese Werthe in den Ausdruck von H, so folgt:

$$H = \frac{M}{\beta^2 k_1 k_2}\left[\alpha\beta k_1 k_2 + \frac{\alpha'}{\beta'}(1-\alpha k_1)(1-\alpha k_2) + \beta(k_1+k_2) - 2\alpha\beta k_1 k_2\right]$$
$$= \frac{M}{\beta'\beta^2 k_1 k_2}[\alpha(\alpha\alpha'-\beta\beta')k_1 k_2 - (\alpha\alpha'-\beta\beta')(k_1+k_2)+\alpha'].$$

Ersetzt man hierin $k_1 k_2$ und k_1+k_2 durch ihre Werthe aus den Gleichungen (29), so sieht man sofort, dass

$$H = 0$$

ist.

Die Grössen S_1 und S_2 enthalten die Selbstinductionscoefficienten und den wechselseitigen Inductionscoefficienten; sie lassen sich jedoch durch Einführung der Capacitäten umformen, und es ergiebt sich sodann, wie wir sofort sehen werden, dass

$$S_1 = P_1 \text{ und } S_2 = P_2 \text{ ist.}$$

Ersetzen wir nämlich in den beiden ersten Formeln (33) L, L' und M durch ihre Werthe aus (34), so folgt:

$$S_1 = \frac{1}{Ck_1}\left[\alpha k_1 + \alpha'\frac{C}{C'}\frac{(1-\alpha k_1)^2}{\beta^2 k_1} + 2(1-\alpha k_1)\right]$$
$$S_2 = \frac{1}{Ck_2}\left[\alpha k_2 + \alpha'\frac{C}{C'}\frac{(1-\alpha k_2)^2}{\beta^2 k_2} + 2(1-\alpha k_2)\right].$$

Nun ist aber, wie wir oben gesehen haben,

$$\frac{1-\alpha k_1}{\beta k_1} = \frac{\beta' k_1}{1-\alpha' k_1}$$

und da ausserdem $\frac{C}{C'} = \frac{\beta}{\beta'}$ ist, so ergiebt sich

$$S_1 = \frac{1}{Ck_1}\left[1 + (1 - \alpha k_1) + \frac{\alpha'(1-\alpha k_1)k_1}{1-\alpha' k_1}\right]$$

$$= \frac{1}{Ck_1}\left[1 + \frac{1-\alpha k_1}{1-\alpha' k_1}\right]$$

oder

$$S_1 = \frac{1}{C}\frac{\tau_1^2}{4\pi^2}\left[1 + \frac{\tau_1^2-\tau^2}{\tau_1^2-\tau'^2}\right] = P_1.$$

In ganz ähnlicher Weise lässt sich zeigen, dass

$$S_2 = P_2$$

ist.

Wir finden also schliesslich, dass

$$T = \frac{1}{2}A^2 P_1 \operatorname{Sin}^2\left(2\pi\frac{t}{\tau_1} + \varphi_1\right) + \frac{1}{2}B^2 P_2 \operatorname{Sin}^2\left(2\pi\frac{t}{\tau_2} + \varphi_2\right) \quad \ldots (35)$$

Die maximale electromagnetische Energie entspricht dem Falle, wo die Quadrate der beiden Sinus gleich 1 sind; es wird also

$$T_{\text{max.}} = \tfrac{1}{2}A^2 P_1 + \tfrac{1}{2}B^2 P_2 = W_{\text{max.}},$$

wobei ebenfalls die mittlere electromagnetische Energie

$$\overline{T} = \tfrac{1}{2}T_{\text{max.}} = \overline{W}$$

wird.

Wir sehen also, dass zwischen der electrostatischen und der electromagnetischen Energie ein fortwährender Wechsel stattfindet. Wenn die electrostatische Energie ein Maximum erreicht, so wird die electromagnetische Energie gleich Null und umgekehrt; die Summe beider ist in jedem Zeitmomente gleich der gesammten electrischen Energie E.

$$W + T = E = P_1\frac{A^2}{2} + P_2\frac{B^2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (36)$$

Ausserdem sind die *mittlere* electrostatische und die electromagnetische Energie immer einander gleich, wie es auch nach einem bekannten Satze schon à priori zu erwarten war.

Die Formel (36) giebt uns den allgemeinen Ausdruck für die electrische Energie unseres Systems. Für den Specialfall, dass beide Resonatoren gleich beschaffen sind, wird E wegen der Gleichungen (32) sich auf die folgende sehr einfache Form reducieren:

$$E = L(A^2 + B^2) + M(A^2 - B^2) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (37)$$

Wenden wir uns jetzt zu der Bestimmung der kinetischen Energie unseres aus zwei molecularen Resonatoren bestehenden Systems.

Jedes Molecül kann sich in fortschreitender und rotierender Bewegung befinden, und folglich müssen beide in dem allgemeinen Ausdrucke der kinetischen Energie berücksichtigt werden.

Bedeutet nun m die Masse, v die fortschreitende Geschwindigkeit, ω die Winkelgeschwindigkeit und K das auf die Rotationsaxe bezogene Trägheitsmoment des ersten Molecüls, m', v', ω' und K' die entsprechenden Grössen für das zweite Molecül, so ergiebt sich, dass

$$T_1 = \frac{mv^2}{2} + \frac{m'v'^2}{2} + K\frac{\omega^2}{2} + K'\frac{\omega'^2}{2}.$$

Diese Energie kommt noch zu der electrischen Energie hinzu.

Nun wollen wir eine angenäherte Schätzung von dem Betrage der Energie der rotierenden Bewegung im Vergleich zu der der fortschreitenden machen.

Bezeichne γ das Verhältniss beider Grössen, so folgt, wenn n die Anzahl Umdrehungen des Molecüls in einer Secunde bedeutet, dass

$$\gamma = \frac{mv^2}{K 4\pi^2 n^2}$$

wird.

Wir wissen freilich recht wenig über die wahrscheinliche Gestalt der Molecüle; da es aber uns nur darauf ankommt, die Grössenordnung von γ zu bestimmen, so können wir die gewöhnliche Annahme, nämlich dass die Molecüle kugelförmige Gestalt haben, machen und dementsprechend, wenn wir mit ρ den Radius eines Molecüls bezeichnen,

$$K = \frac{2}{5} m\rho^2$$

setzen.

Folglich wird ($\pi^2 = 10$ gesetzt)

$$\gamma = \frac{1}{16} \cdot \frac{v^2}{n^2 \rho^2}.$$

Wir haben früher gesehen, dass $\rho = 1.10^{-8}$ Cm. ist; setzen wir noch $v = 400$ Met. $= 4.10^4$ Cm., so folgt:

$$\gamma = \frac{10^{24}}{n^2}.$$

Es fragt sich nun, wie viel Umdrehungen in der Secunde ein Molecül machen muss, damit die Energie seiner rotierenden Bewegung auch nur $\frac{1}{100}$ der der fortschreitenden ausmacht. Setzt man dementsprechend $\gamma = 100$, so folgt:

$$n = 10^{11}.$$

Diese ungeheuer grossen Rotationsgeschwindigkeiten lassen sich meiner Ansicht nach doch schwer mit dem Begriffe von der Trägheit der Materie vereinigen; das Vorkommen derselben wäre also als unwahrscheinlich zu betrachten. Giebt man letzteres zu, so folgt, dass für die kinetische Energie der Molecüle nur die Energie der translatorischen Bewegung in Betracht kommt.

Man hat allerdings verschiedene Erscheinungen öfters auf die Energie der rotierenden Bewegungen der Molecüle zurückzuführen gesucht[62]); es scheinen mir jedoch solche Schlüsse wegen des Vorhergesagten wenig begründet zu sein.

Die Energie der rotierenden Bewegung muss nämlich, wenn man nicht ungeheuer grosse Rotationsgeschwindigkeiten voraussetzen will, ausserordentlich klein sein, folglich können durch sie wohl schwerlich irgend welche wahrnehmbare Erscheinungen hervorgerufen werden.

Es ist also ohne merklichen Fehler

$$T_1 = \frac{mv^2}{2} + \frac{m'v'^2}{2}$$

oder für gleich gebaute Molecüle

$$T_1 = m\frac{v^2 + v'^2}{2}$$

zu setzen.

Bezeichnet man noch mit U die potentielle Energie der allgemeinen Gravitation, so ergiebt sich für die gesammte Energie unseres Systems der Ausdruck

$$L(A^2 + B^2) + M(A^2 - B^2) + m\frac{v^2 + v'^2}{2} + U.$$

---

§ 4.

PONDEROMOTORISCHE KRAFT.

Zwischen unseren zwei Resonatoren, in welchen electromagnetische Schwingungen von Statten gehen, muss eine ponderomotorische Kraft F wirksam sein, welche jetzt näher untersucht werden möge.

Hat man den Ausdruck für die electromagnetische Energie gefunden, so kann man nach dem Vorgange von Boltzmann[63]) diese ponderomotorische

62) Man sehe z. B. neulich Chattock and Fawcett: «On the energy of the Amperian molecule». Phil. Mag. (5) 38, p. 473 (1894).

63) Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Electricität und des Lichtes. I. Theil, p. 24 (1891).

Kraft leicht bestimmen; man muss zu diesem Zwecke nur die allgemeinen Lagrange'schen Gleichungen auf cyclische Systeme, welche also nur cyclische und langsam veränderliche Coordinaten enthalten, anwenden. Bedeute nun F_1 die *äussere* Kraft, welche auf den zweiten Resonator wirken muss, um denselben in Ruhe zu halten, wobei F_1 positiv gerechnet wird, wenn es die langsam veränderliche Coordinate r zu vergrössern strebt, so ist

$$F_1 = -\frac{\partial T}{\partial r}.$$

Die Stromstärken müssen bei dieser Differentiation als constant angenommen werden.

Die gesuchte ponderomotorische Kraft F ist gleich $-F_1$, also

$$F = +\frac{\partial T}{\partial r}.$$

Rechnen wir diejenige Richtung von r als positiv, welche von dem ersten zum zweiten Resonator führt, so ergiebt sich folgendes:

Ist F negativ, so findet eine Anziehung zwischen beiden Resonatoren statt; ist F dagegen positiv, so stossen sich die Resonatoren gegenseitig ab.

Da die Selbstinductionscoefficienten als constante Grössen anzusehen sind, so ergiebt sich aus dem allgemeinen Ausdrucke für die electromagnetische Energie (27)

$$F = ii'\frac{\partial M}{\partial r}\ ^{64)}.$$

Mit wachsender Entfernung der Resonatoren nimmt der wechselseitige Inductionscoefficient ab, folglich wird immer

$$\frac{\partial M}{\partial r} < 0.$$

Ist also das Produkt ii' positiv, so findet eine Anziehung statt.

Nun sind aber die Stromstärken veränderliche Grössen, folglich ändert sich auch fortwährend die ponderomotorische Kraft. Uns kommt es nur darauf an, die *mittlere* ponderomotorische Kraft $\overline{F}$ zu bestimmen. Man könnte vielleicht glauben, dass dieselbe gleich Null sei, aber das ist, wie wir bald sehen werden, durchaus nicht der Fall.

Beschränken wir uns auf den Fall gleichgebauter Molecüle und bilden mittelst der Gleichungen (24) das Produkt ii', so handelt es sich nur darum, den mittleren Werth

$$\overline{ii'} = \frac{1}{\mathrm{T}}\int_{t_0}^{t_0+\mathrm{T}} ii'\,dt,$$

wo T ein ganzes Vielfaches der Perioden τ_1 und τ_2 ist, zu bestimmen.

64) Diese Gleichung ist ja auch eine bekannte Formel in der Inductionslehre.

Man findet sofort

$$\overline{ii'} = \tfrac{1}{2}(A^2 - B^2),$$

folglich wird

$$\overline{F} = \frac{1}{2}(A^2 - B^2)\frac{\partial M}{\partial r} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (38)$$

Im Allgemeinen sind A und B als von einander verschieden zu betrachten, folglich ist die mittlere ponderomotorische Kraft *nicht* gleich Null. Die Richtung derselben hängt unmittelbar von dem Vorzeichen der Differenz $A^2 - B^2$ ab.

A und B sind ebenfalls Functionen des langsam veränderlichen Parameters r, folglich kann unter Umständen das Kraftgesetz, nach welchem beide Resonatoren sich anziehen oder abstossen, ein recht compliciertes sein. Die wesentliche Rolle in demselben kommt jedoch der Form der Function $\frac{\partial M}{\partial r}$ zu.

Um also einen näheren Aufschluss über die Wechselwirkung zweier molecularen Resonatoren zu erhalten, müssen wir die Werthe von A, B und M etwas näher untersuchen, und zwar wollen wir mit dem letzteren anfangen.

---

§ 5.

EIGENSCHAFTEN DER MOLECÜLE.

Um die Wechselwirkung unserer beiden Resonatoren näher bestimmen zu können, müssen wir M als Function von r kennen; dieselbe hängt aber unmittelbar von der Gestalt und der gegenseitigen Lage unserer molecularen Resonatoren ab. Wenn bei constanter Entfernung r die Molecüle ihre gegenseitige Lage ändern, so ändert sich dabei auch M; für unseren Zweck ist es aber vollkommen genügend, den Maximalwerth von M zu bestimmen. Sind die molecularen Resonatoren gegen einander geneigt, so kann die Kraft kleiner ausfallen, aber das *Kraftgesetz*, auf welches es uns hier nur ankommt, bleibt doch bestehen.

Nun hängt aber M, so wie auch L, unmittelbar von der Gestalt der Molecüle ab. Ueber dieselbe wissen wir so viel wie nichts. Es wäre folglich zwecklos, darüber Hypothesen aufzustellen, welche doch ganz willkürlich sein würden und auf keine Beweiskraft Anspruch erheben könnten.

Wir werden einen anderen Weg einschlagen und werden die L und M für zwei ganz verschieden gestaltete Resonatoren vergleichen und die erhaltenen Resultate auf moleculare Gebilde übertragen. Es wird sich dann

von selbst herausstellen, welche von den beiden Annahmen, die auf extreme Fälle sich beziehen, als die wahrscheinlichere anzunehmen ist.

Der erste Typus sei ein gestreckter Resonator von der Länge l und dem Halbmesser β, an dessen Enden zwei kleine Capacitäten, etwa zwei Kügelchen von dem Radius ρ sich befinden. Der andere Typus habe die Form eines Kreises mit dem Radius R; in diesen Kreis sei eine sehr grosse Capacität, etwa ein Plattencondensator mit der Fläche S und dem Plattenabstande ε eingeschaltet. Wir hätten in diesem Falle also eine Art Blondlot'schen Resonators[65]).

Denken wir uns zwei Resonatoren vom ersten Typus parallel nebeneinander in der Entfernung r aufgestellt.

Der entsprechende wechselseitige Inductionscoefficient ergiebt sich aus der Neumann'schen Formel in wohl bekannter Weise.

Es wird nämlich[66])

$$M = l \log \frac{\sqrt{l^2 + r^2} + l}{\sqrt{l^2 + r^2} - l} + 2r - 2\sqrt{l^2 + r^2}.$$

Ist $\frac{r}{l}$ sehr klein, so wird

$$M = 2l\left[\log \frac{2l}{r} - 1\right], \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (39)$$

ist dagegen $\frac{l}{r}$ sehr klein, d. h. sind beide Resonatoren weit von einander entfernt, so wird

$$M = \frac{l^2}{r} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (40)$$

Der wechselseitige Inductionscoefficient ist also einfach der Entfernung beider Resonatoren umgekehrt proportional.

Aus der Formel (39) lässt sich der Selbstinductionscoefficient L leicht ermitteln. Ist β der Halbmesser des Drahtes, so wird in unserem Falle sehr rascher electrischer Schwingungen, wo also die Stromdichte im Inneren des Leiters gleich Null gesetzt werden muss,

$$L = 2l\left[\log \frac{2l}{\beta} - 1\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (41)$$

Wenden wir uns jetzt zu der Bestimmung der Capacität dieses Resonators.

---

65) Siehe z. B. Poincaré. Les oscillations électriques, p. 51. Paris (1894).

66) Siehe: v. Lang. Einleitung in die theoretische Physik, p. 444 (1891).
Auch Max. Wien. Über die Berechnung und Messung kleiner Selbstpotentiale. Wied. Ann. 53, p. 928 und ff. (1894).

Die in der Formel $\tau = 2\pi\sqrt{CL}$ vorkommende Capacität bedeutet bekanntlich die Menge Electricität, welche sich an dem *einen* Ende des Leiters befindet, wenn die Potentialdifferenz der beiden Enden gleich 1 ist[67]).

Bedeute c die Capacität unseres Resonators in electrostatischen Einheiten, wobei

$$c = V^2 C$$

wird, wenn V die Lichtgeschwindigkeit bedeutet, so wird, wenn ρ der Halbmesser der einen auf den Enden unseres Resonators sich befindlichen Kugel ist,

$$c = \frac{\rho}{2}$$

und folglich

$$\tau = \frac{2\pi}{V}\sqrt{\frac{1}{2}L\rho} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (42)$$

Sehen wir jetzt, was sich für den zweiten Typus ergiebt.

Es sollen sich zwei gleiche kreisförmige Resonatoren in der Entfernung r einander gegenüber befinden und zwar so, dass ihre Axen zusammenfallen; der Ausdruck für M wird alsdann im Allgemeinen ein höchst complicirter sein[68]).

Ist $\frac{r}{R}$ sehr klein, so wird

$$M = 4\pi R\left[\log\frac{8R}{r} - 2\right]$$ [69])

und folglich wird für sehr rasche electrische Schwingungen

$$L = 4\pi R\left[\log\frac{8R}{\beta} - 2\right], \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (43)$$

wenn β wiederum den Radius des Drahtes bedeutet.

Uns kommt es aber bei der Bestimmung der Wechselwirkung zweier Resonatoren hauptsächlich auf solche Werthe von M an, für die das Verhältniss $\frac{r}{R}$ schon ganz beträchtlich ausfallen kann, und wollen wir daher den Ausdruck von M bestimmen, der dem extremen Falle, wo $\frac{r}{R}$ sehr gross wird, entspricht.

Es sei das magnetische Potential des ersten Stromkreises, in welchem ein Strom von der Stärke 1 fliesst, in einem Aufpunkte P, welcher auf der Axe in einer Entfernung r liegt, gleich Ω.

---

67) Vergl. z. B. Hertz, Ausbreitung der electrischen Kraft, p. 287 (1892).
68) Siehe Maxwell. Traité d'électricité et de magnétisme. T. II, § 705 (1889)
69) Siehe Max Wien, l. c, p. 930.

Dieses Potential ist bekanntlich gleich dem körperlichen Winkel, unter welchem der erste Resonator vom Aufpunkte P aus gesehen wird, folglich wird

$$\Omega = 2\pi\left(1 - \frac{r}{\sqrt{R^2 + r^2}}\right)$$

und die Kraft, welche auf einen dort gedachten Magnetpol von der Stärke 1 in der Richtung der wachsenden r wirkt, gleich $-\frac{\partial \Omega}{\partial r}$; also

$$f = 2\pi \frac{R^2}{(R^2 + r^2)^{3/2}}.$$

Im Aufpunkte P befinde sich jetzt der zweite Resonator parallel dem ersten gestellt. Da R im Vergleich zu r als sehr klein vorausgesetzt wird, so kann man die auf die verschiedenen Theile des zweiten Resonators wirkenden und vom ersten Resonator herrührenden Kräfte als gleich und parallel ansehen. Folglich ergiebt sich einfach

$$M = \pi R^2 f$$

oder, da $\frac{R}{r}$ sehr klein ist,

$$M = 2\pi^2 \frac{R^4}{r^3} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (44)$$

Bei dieser Form der Resonatoren wird der wechselseitige Inductionscoefficient schon der dritten Potenz der Entfernung umgekehrt proportional.

Ist in jeden Stromkreis ein Plattencondensator mit der Fläche S und dem Plattenabstande ε eingeschaltet, so wird die Capacität desselben, in electrostatischen Einheiten ausgedrückt,

$$c = \frac{S}{4\pi\varepsilon},$$

folglich wird

$$\tau = \frac{2\pi}{V}\sqrt{\frac{SL}{4\pi\varepsilon}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (45)$$

Wollen wir jetzt diese Formeln auf Resonatoren von molecularen Dimensionen übertragen, um zu sehen, was sich für Folgerungen dabei bezüglich der Eigenschaften derselben ziehen lassen.

Für Natronlicht ist $\tau = 2.10^{-15}$ Sec. Aus der Formel (42) ergiebt sich also für diesen Fall, dass $L\rho$ eine sehr kleine Grösse von der Ordnung 2.10^{-10} Cm.^{2} wird.

Führen wir den Werth von L aus der Formel (41) ein, so folgt

$$2l\rho\left[\log\frac{2l}{\beta} - 1\right] = 2.10^{-10}\ \mathrm{Cm}^2.$$

Nun kann l nicht grösser als die maximalen Dimensionen der Molecüle sein; setzen wir dementsprechend

$$l = 10^{-8} \text{ Cm.},$$

so folgt

$$\rho \left[\log \frac{2l}{\beta} - 1\right] = 10^{-2}.$$

Da ρ immer kleiner als l wird, so muss $\log \frac{2l}{\beta}$ eine recht grosse Zahl sein, und man kann im Vergleich zu derselben die Einheit weglassen. Der Logarithmus von $\frac{2l}{\beta}$ kann aber nur sehr gross werden, wenn β im Vergleich zu l sehr klein wird.

Setzen wir für ρ den möglichst grössten Werth 10^{-8} Cm. ein, so folgt

$$\log \frac{2l}{\beta} > 10^{6}$$

oder, wenn statt der natürlichen die Brigg'schen Logarithmen eingeführt werden,

$$\text{Lg} \frac{l}{\beta} > 400000.$$

Es ergiebt sich also unter der Annahme dieser Form der molecularen Resonatoren das Resultat, dass das Verhältniss der Längsdimensionen derselben zu den Querdimensionen eine ungeheuer grosse Zahl mit mindestens 400000 Ziffern wird.

Man kann wohl das Vorkommen solch ungemein gestreckter Gebilde in der Natur als höchst unwahrscheinlich betrachten, folglich muss man die erste Annahme bezüglich der Gestalt der molecularen Resonatoren für unzulässig halten.

Sehen wir jetzt, was sich aus der zweiten Annahme folgern lässt.

Aus der Formel (45) ergiebt sich, wenn τ wiederum gleich 2.10^{-15} Sec. gesetzt wird, dass $\frac{SL}{\varepsilon}$ eine sehr kleine Grösse von der Ordnung $4\pi\, 10^{-10}$ Cm.^{2} wird.

Ersetzen wir hierin L durch seinen Werth aus der Formel (43), so folgt

$$\frac{SR}{\varepsilon} \left[\log \frac{8R}{\beta} - 2\right] = 10^{-10} \text{ Cm.}^2$$

Die maximalen Dimensionen von S können nicht grösser als der Durchmesser der Molecüle sein. Setzen wir die Platten des Condensators der Ein-

fachheit wegen als kreisförmig voraus, so kann also deren Radius R' nicht grösser als $\frac{10^{-8}}{2}$ Cm. werden, d. h.

$$S = \pi R'^2 = \frac{\pi}{4} . 10^{-16}.$$

Es ergiebt sich folglich, wenn wir den Umfang des Resonatorkreises mit λ bezeichnen und die Brigg'schen Logarithmen, statt der natürlichen einführen, dass

$$\frac{\lambda}{\varepsilon} . \mathrm{Lg} \frac{\lambda}{\beta} > 3 . 10^6 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (46)$$

wird.

Um dieser Formel Genüge zu leisten ist man nicht mehr gezwungen, den molecularen Resonatoren ganz unwahrscheinliche Eigenschaften zuzuschreiben.

Setzt man nämlich hierin $\frac{\lambda}{\varepsilon} = 10^6$ und $\frac{\lambda}{\beta} = 10^4$, so werden diese Werthe der Ungleichheit (46) genügen. Der Bau eines solchen molecularen Resonators weist keine besonderen Singularitäten auf: die so ungemein gestreckte Form fällt fort, und das Verhältniss des Umfanges zur Querdimension und zum Plattenabstande sind der Grössenordnung nach nicht sehr von einander verschieden.

Die zweite Annahme führt also zu keinem Resultate, welches man schon à priori als höchst unwahrscheinlich zu bezeichnen hätte.

Wir brauchen keine weiteren Annahmen über die Gestalt der Resonatoren zu untersuchen, denn unsere beiden Fälle entsprechen so zu sagen zwei extremen Typen derselben. Im ersten Falle wird der Resonator eine kleine Capacität und einen grossen Selbstinductionscoefficienten haben, im zweiten dagegen einen relativ kleinen Selbstinductionscoefficienten und eine grosse Capacität.

Bei der Anwendung dieser Theorie auf Resonatoren von molecularen Dimensionen bedingt aber, wie wir oben gesehen haben, die erste Annahme eine kaum zulässige Gestalt der Molecüle; die zweite Annahme dagegen führt zu keinen unwahrscheinlichen Resultaten und setzt keine besonderen Singularitäten in dem Bau der Molecüle voraus.

Es ist offenbar dabei gar nicht gesagt, dass dieser Fall in der That der Wirklichkeit entspricht; man kann nur behaupten, dass, wenn die Molecüle mit electromagnetischen Resonatoren verglichen werden sollen, dieselben sich mehr dem zweiten Typus von Resonatoren nähern, also eine grosse Capacität und relativ kleinen Selbstinductionscoefficienten haben müssen. Folglich muss M schneller als die erste Potenz der Entfernung abnehmen.

Setzt man speciell die kreisförmige Gestalt voraus, so wird

$$M = \frac{k}{r^3},$$

wo k eine gewisse Constante bedeutet[70]).

---

§ 6.

DIE MOLECULARKRÄFTE.

Die Grundannahme dieser ganzen Theorie, nämlich, dass die Molecüle eines Körpers als electromagnetische Resonatoren aufzufassen sind, ermöglicht es uns, die Ursache und die Wirkungsgesetze der Molecularkräfte näher zu verfolgen.

Wir haben schon gesehen, dass zwischen zwei Resonatoren, in welchen electromagnetische Schwingungen von Statten gehen, eine gewisse ponderomotorische Kraft thätig ist. Nun stellt aber nach der Theorie der molecularen Resonatoren diese Kraft nichts anders als die wahre *Molecularkraft* dar, welche zwischen zwei Molecülen thätig ist[71]). Die Molecularkräfte sind also als die ponderomotorischen Kräfte der electromagnetischen Schwingungen aufzufassen; die Grösse derselben wird einfach durch die Formel (38) gegeben:

$$\overline{F} = \frac{1}{2}(A^2 - B^2)\frac{\partial M}{\partial r}.$$

Um Aufschluss über die Wirkungsgesetze dieser Molecularkräfte zu erhalten, müssen wir noch die Abhängigkeit der in dieser Formel vorkommenden Grössen A und B von der Entfernung r näher bestimmen. Diese zwei Grössen wurden bei der Integration der Gleichung (6) eingeführt, und um ihr Wesen näher bestimmen zu können, müssen wir ein neues Princip zur Hülfe nehmen.

Dieses Princip sei das Princip der gleichmässigen Vertheilung der anfänglichen electrischen Ladungen unter die einzelnen Molecüle; dann wird die electrische Energie ebenfalls gleichmässig vertheilt. Es ist dabei nicht gesagt, dass diese Ladungen für alle Molecüle dieselben sind, sondern nur dass sie, wenn die Stromstärken in den Resonatoren gleich Null sind, von einander nicht sehr verschieden ausfallen.

Wollen wir jetzt dieses Princip zum Ausdrucke bringen.

---

70) Siehe Formel (44).

71) Vergl. Lebedew, Wied. Ann. 52, p. 640 (1894).

Nehmen wir einen Zeitmoment an, wo die Schwingungen so zu sagen noch nicht begonnen haben, wo also beide Sinus in den Formeln (24) gleich Null sind, und bedeuten a und a' die electrostatischen Ladungen der molecularen Resonatoren für diesen Moment, so ergiebt sich aus (25)

$$a = (-1)^i \frac{\tau_1}{2\pi} A + (-1)^j \frac{\tau_2}{2\pi} B$$

$$a' = (-1)^i \frac{\tau_1}{2\pi} A - (-1)^j \frac{\tau_2}{2\pi} B.$$

Hieraus bekommen wir mit Rücksicht auf die Gleichungen (21)

$$\left.\begin{aligned} A^2 &= \frac{1}{4C}\frac{(a+a')^2}{L+M} \\ B^2 &= \frac{1}{4C}\frac{(a-a')^2}{L-M}. \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (47)$$

Diese Formeln geben uns die Abhängigkeit der Grössen A und B von dem wechselseitigen Inductionscoefficienten M.

a und a' sind ebenfalls als Functionen der Entfernung der Molecüle und im allgemeinen Falle auch der Temperatur zu betrachten.

In der aller ersten Annäherung kann man a und a' als constant voraussetzen. Ist ausserdem r nicht sehr klein, so kann M gegen L in den Formeln (47) vernachlässigt werden. In diesem Falle wird das Gesetz der Molecularkräfte unmittelbar durch die Form der Function $\frac{\partial M}{\partial r}$ wiedergegeben.

Da nach unserem Principe a und a' als nicht sehr verschieden von einander anzunehmen sind, so wird in dem Falle, wo M im Vergleich zu L sehr klein ist,

$$A > B$$

sein[72]).

Da ausserdem $\frac{\partial M}{\partial r}$ immer negativ ist, so folgt, dass die Kraft, welche zwischen zwei Molecülen wirkt, für nicht zu kleine Entfernungen r eine *anziehende* wird. Setzt man $M = \frac{k}{r^n}$ und dementsprechend $\frac{\partial M}{\partial r} = -\frac{nk}{r^{n+1}}$, so muss, wie schon in § 5 gezeigt wurde, $n > 1$ sein; folglich werden sich die Molecüle, wenn sie sich hinreichend nahe befinden, *stärker* als nach dem Newton'schen Gesetze anziehen.

Setzt man die kreisförmige Gestalt voraus, so ergiebt sich

$$\overline{F} = -\frac{3k}{2}(A^2 - B^2)\frac{1}{r^4}$$

72) Vergl. meinen Aufsatz: «Zur Theorie der Verbreiterung der Spectrallinien». Bull. de l'Acad. Imp. des sc. de St.-Pétersbourg (5) T. II, p. 411 (1895).

oder angenähert

$$\overline{F} = -\frac{3k}{2} \cdot \frac{aa'}{CL} \cdot \frac{1}{r^4}.$$

Die Molecüle würden sich also umgekehrt proportional der 4-ten Potenz ihrer Entfernung anziehen, was den Untersuchungen von Sutherland vollständig entsprechen würde.

Diese Molecularkraft hängt nicht von der Masse der Molecüle ab, sondern wird durch andere charakteristische Constanten der molecularen Resonatoren bedingt. Es muss zu ihr noch die Newton'sche Anziehung der Molecüle hinzugefügt werden, die im umgekehrten Verhältnisse zu dem Quadrate der Entfernung und im direkten zu dem Produkte der Massen der Molecüle steht. Nun muss aber für kleine Entfernungen r die electromagnetische Molecularkraft, welche schneller als $\frac{1}{r^2}$ zunimmt, bei weitem die Newton'sche Anziehung überwiegen, für grössere r dagegen wird $\overline{F}$ unmerklich werden und das Newton'sche Gesetz in volle Kraft treten, was mit der Beobachtung in Übereinstimmung stehen würde. Wir erhalten also das Resultat, dass für grosse Entfernungen die kleinsten Theilchen der Materie sich nach dem Newton'schen Gesetze anziehen werden, für kleinere Entfernungen dagegen ganz neue Kräfte zur Geltung kommen. Diese neuen electromagnetischen Kräfte werden in erster Annäherung und in dem Falle, wo M gegen L zu vernachlässigen ist, ein verhältnissmässig einfaches Gesetz $\left(\frac{1}{r^n}\right)$ befolgen, für sehr kleine r dagegen kann das Anziehungsgesetz ein recht complicirtes werden, da ja A und B als Functionen der Entfernung r zu betrachten sind. M kann, wenn r kleiner wird, von 0 an fast bis zu dem Werthe von L zunehmen, folglich kann bei sehr kleinen r, wenn wir einstweilen den Specialfall $a = a'$ ausschliessen, B^2 fast bis ins ∞ wachsen und folglich grösser als A^2 werden.

Es ergiebt sich also Folgendes. Verkleinert sich die Entfernung zweier benachbarten Molecüle, so wächst anfangs die Anziehungskraft zwischen denselben, um bei einem gewissen Werthe von r auf Null zu sinken und alsdann in eine abstossende überzugehen. Aus der Gestalt der Formeln (47) lässt sich voraussehen, dass die abstossenden Kräfte schneller als die anziehenden mit der Enfernung sich ändern müssen.

Diese Folgerungen entsprechen vollständig den am Schlusse des § 1 gemachten Bemerkungen.

Diese charakteristische Eigenschaft der electromagnetischen Molecularkräfte liefert uns sofort eine einfache Erklärung für die scheinbare Elasticität der Molecüle, ohne dass sie selbst dabei als elastisch angenommen werden müssen. Nach dem Vorhergesagten werden nämlich dieselben nie zu

einem wirklichen Zusammenstosse kommen, und ihre scheinbare Elasticität ist nur eine Folge der charakteristischen Eigenschaften der electromagnetischen Molecularkräfte, für sehr kleine Entfernungen aus anziehenden in abstossende überzugehen. Eine wirkliche Berührung der Molecüle findet nie statt.

Hätte man irgend welche Zweifel bezüglich der Richtigkeit des oben angeführten Princips der gleichmässigen Vertheilung der anfänglichen electrischen Ladungen, so könnte man aus der Thatsache, dass zwischen den Molecülen für nicht zu kleine Entfernungen derselben anziehende Kräfte thätig sind (vergl. z. B. die bekannten Versuche von Sir W. Thomson und Joule), unmittelbar folgern, dass

$$(a+a')^2 > (a-a')^2$$

wird. Unsere Analyse würde auch dann zu dem Schluss führen, dass für sehr kleine Entfernungen diese anziehenden Kräfte in abstossende übergehen müssen.

Wir sehen also, dass die Theorie der molecularen Resonatoren eine einfache Erklärung für die Elasticität der Molecüle giebt.

Wäre ausnahmsweise a fortwährend gleich a', was wenig Wahrscheinlichkeit für sich hat, so könnte für dieses Molecülpaar die anziehende Kraft nie in eine abstossende übergehen, und beide Molecüle würden sich also zu einem Molecülcomplexe vereinigen, falls die ihnen zukommenden Geschwindigkeiten ein solches Zusammenballen gestatten.

Wenn zwei Molecüle, die früher weit entfernt von einander waren, sich allmählig nähern, so leistet dabei die anziehende Molecularkraft eine gewisse Arbeit, und die Geschwindigkeiten der Molecüle werden vergrössert; bei weiterer Verkleinerung der Entfernung dagegen, nach Umkehrung der Richtung der wirkenden Kraft, fangen diese Geschwindigkeiten an abzunehmen, und es tritt ein Moment ein, wo die kinetische Energie sich auf Null reduciert. Von diesem Momente an entfernen sich die Molecüle wieder von einander, und ihre Geschwindigkeiten werden dabei der Grösse nach die früheren Werthe durchlaufen.

Es findet also beim Zusammentreffen der Molecüle eine Umwandlung der Energie statt. Die kinetische Energie wird auf Null sinken, und die Strahlung der Molecüle wird verstärkt.

Die Änderung der electromagnetischen Strahlung der zusammentreffenden Molecüle lässt sich theilweise folgendermaassen verfolgen.

Bilden wir den mittleren Werth des Quadrates der Stromstärke in jedem unserer molecularen Resonatoren. Aus den Formeln (24) ergiebt sich:

$$\overline{i^2} = \overline{i'^2} = \frac{1}{2}(A^2 + B^2).$$

Nun ist aber $\frac{1}{2}(A^2 + B^2)$ eine Function von r; es fragt sich also, wie ändert sich $\overline{i^2}$ mit abnehmendem r?

Aus den Formeln (47) folgt, wenn der Einfachheit wegen

$$\frac{1}{8C}(a + a')^2 = \alpha^2$$

$$\frac{1}{8C}(a - a')^2 = \beta^2$$

gesetzt wird, dass

$$\overline{i^2} = \frac{\alpha^2}{L+M} + \frac{\beta^2}{L-M} = \frac{1}{L^2 - M^2}[L(\alpha^2 + \beta^2) - M(\alpha^2 - \beta^2)],$$

worin $\alpha > \beta$ ist.

Differentiiert man diese Gleichung ein Mal nach r, so ergiebt sich

$$\frac{\partial \overline{i^2}}{\partial r} = \frac{1}{L^2 - M^2}\left[(L - M)\frac{\partial \alpha^2}{\partial r} + (L + M)\frac{\partial \beta^2}{\partial r}\right] + \frac{\omega(M)}{(L^2 - M^2)^2} \cdot \frac{\partial M}{\partial r},$$

wenn

$$2ML(\alpha^2 + \beta^2) - L^2(\alpha^2 - \beta^2) - M^2(\alpha^2 - \beta^2) = \omega(M)$$

gesetzt wird.

Wir wissen freilich nicht, wie α^2 und β^2 sich mit r ändern, folglich können wir auch die Änderung von $\overline{i^2}$ nicht genau berechnen. Nun wird aber für sehr kleine r, wenn also M sich wenig von L unterscheidet, das zweite Glied, wie leicht einzusehen ist, bei weitem das erste übertreffen, folglich wird das Vorzeichen von $\frac{\partial \overline{i^2}}{\partial r}$ von $\omega(M)$ unmittelbar abhängen.

Da nun $\frac{\partial M}{\partial r}$ immer < 0 ist, so folgt, dass, wenn $\omega(M)$ positiv wird, der mittlere Werth des Quadrats der Stromstärke und folglich auch die Intensität der Strahlung bei Annäherung der Molecüle grösser wird.

M kann nie grösser als L werden. Für $M = L$ wird

$$\omega(M) = 4L^2\beta^2 > 0,$$

für $M = 0$ dagegen

$$\omega(M) = -L^2(\alpha^2 - \beta^2) < 0.$$

Bestimmt man die Wurzeln M_1 und M_2 der Gleichung $\omega(M) = 0$, so hat man diejenigen Werthe von M, für welche eine Umkehrung des Vorzeichens von $\omega(M)$ stattfindet.

Es ergiebt sich einfach:

$$M_1 = L\frac{\alpha - \beta}{\alpha + \beta}$$

$$M_2 = L\frac{\alpha + \beta}{\alpha - \beta}.$$

Ist $\beta > 0$, so wird $M_2 > L$, und diese Wurzel ist folglich zu verwerfen; ist dagegen $\beta < 0$, so hat in diesem Falle M_1 keine physikalische Bedeutung.

Wir bekommen also folgendes Resultat.

Von $M = 0$ bis $M = M_1$ (oder eventuell M_2, wenn $\beta < 0$ ist) ist $\omega(M)$ kleiner, von da an bis zu $M = L$ dagegen grösser als Null.

D. h. in erster Annäherung von $M = L\frac{\alpha - \beta}{\alpha + \beta}$ bis zu der kleinsten vorkommenden Entfernung der Molecüle wird die Strahlung derselben immer verstärkt.

Die intensivste Strahlung entspricht somit dem Momente, wo die Molecüle die Richtung ihrer Bewegung umkehren, was auch eine directe Einwirkung auf die Intensität der verschiedenen Theile einer verbreiterten Spectrallinie haben muss[73]). Dieselben Bemerkungen gelten mit entsprechenden Abänderungen offenbar auch für den Fall, dass die Bewegung der Molecüle nicht in der sie verbindenden Graden erfolgt.

Je höher die Temperatur ist, desto grösser wird die Geschwindigkeit der Molecüle, desto näher kommen sie einander beim Zusammentreffen, folglich wird auch desto stärker die Strahlung.

Bei den vorigen Betrachtungen haben wir bei der Integration der Gleichung (6) M für sehr rasche Schwingungen als constant betrachtet. Für sehr grosse Geschwindigkeiten kann vielleicht noch eine kleine von der Veränderlichkeit von M herrührende Inductionswirkung vorhanden sein, welche nach dem Lenz'schen Gesetze der schon vorhandenen Bewegung entgegenwirken würde.

Ausserdem sind directe electrostatische Wirkungen vernachlässigt worden. Wollte man dieselben berücksichtigen, so würden die Formeln complicierter ausfallen, die Hauptresultate bezüglich der Wirkungsgesetze der Molecularkräfte jedoch bestehen bleiben. Es würde nur zur electromagnetischen Kraft noch eine kleine electrostatische Kraft hinzutreten, welche umgekehrt proportional dem Quadrate der Entfernung wirken würde.

---

§ 7.

FALL DREIER RESONATOREN.

Wir haben bis jetzt nur die Wechselwirkung zwischen zwei Resonatoren untersucht und alsdann die Resultate dieser Untersuchung auf moleculare Gebilde ausgedehnt. Dieselben Betrachtungen lassen sich jedoch auch über

73) Vergl. «Zur Theorie der Verbreiterung der Spectrallinien», l. c.

eine grössere Anzahl zusammentreffender Molecüle anstellen, aber je grösser diese Anzahl, desto complicierter werden auch die Rechnungen. Im Folgenden werden wir nur noch den Fall dreier Resonatoren in Betracht ziehen, um das Entstehen erzwungener Schwingungen bei ihrem Zusammentreffen etwas näher verfolgen zu können.

Wollen wir von vornherein voraussetzen, dass alle drei Resonatoren die gleichen Capacitäten und Selbstinductionscoefficienten, die mit C und L bezeichnet sein mögen, besitzen. Die Eigenperioden der Resonatoren werden folglich ebenfalls einander gleich. Der wechselseitige Inductionscoefficient zwischen dem ersten und zweiten Resonator sei mit M_{12}, der zwischen dem ersten und dritten mit M_{13} und schliesslich der zwischen dem zweiten und dritten mit M_{23} bezeichnet. Seien noch die Stromstärken in den drei Kreisen und die electrostatischen Ladungen entsprechend gleich i_1, i_2, i_3 und Q_1, Q_2, Q_3, wobei $i_1 = -\frac{dQ_1}{dt}$ u. s. w. ist.

Zur Bestimmung der Stromstärken haben wir das bekannte Gleichungssystem:

$$\frac{Q_1}{C} - L\frac{di_1}{dt} - M_{12}\frac{di_2}{dt} - M_{13}\frac{di_3}{dt} = 0$$

$$\frac{Q_2}{C} - L\frac{di_2}{dt} - M_{23}\frac{di_3}{dt} - M_{12}\frac{di_1}{dt} = 0$$

$$\frac{Q_3}{C} - L\frac{di_3}{dt} - M_{13}\frac{di_1}{dt} - M_{23}\frac{di_2}{dt} = 0.$$

Setzen wir der Einfachheit wegen

$$\left.\begin{aligned} CL &= P \\ CM_{23} &= P_1 \\ CM_{13} &= P_2 \\ CM_{12} &= P_3, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (48)$$

so gehen die vorigen Gleichungen durch einmalige Differentiation in die folgenden über:

$$\left.\begin{aligned} i_1 + P\frac{d^2 i_1}{dt^2} + P_3\frac{d^2 i_2}{dt^2} + P_2\frac{d^2 i_3}{dt^2} &= 0 \\ i_2 + P\frac{d^2 i_2}{dt^2} + P_1\frac{d^2 i_3}{dt^2} + P_3\frac{d^2 i_1}{dt^2} &= 0 \\ i_3 + P\frac{d^2 i_3}{dt^2} + P_2\frac{d^2 i_1}{dt^2} + P_1\frac{d^2 i_2}{dt^2} &= 0 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (49)$$

Es handelt sich jetzt darum, die Integrale dieses Gleichungssystems zu ermitteln.

Multiplicieren wir die erste der Gleichungen (49) mit P_1, die zweite mit P_2 und ziehen dieselbe von der ersten ab, so bekommen wir eine Gleichung, aus der noch zwei andere durch cyclische Permutation abgeleitet werden können.

Dieselben lassen sich, wenn man der Kürze halber setzt:

$$\left.\begin{aligned} PP_1 - P_2P_3 &= K_1 \\ PP_2 - P_3P_1 &= K_2 \\ PP_3 - P_1P_2 &= K_3, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (50)$$

in folgender Weise schreiben:

$$\left.\begin{aligned} P_1 i_1 + K_1 \frac{d^2 i_1}{dt^2} &= P_2 i_2 + K_2 \frac{d^2 i_2}{dt^2} \\ P_2 i_2 + K_2 \frac{d^2 i_2}{dt^2} &= P_3 i_3 + K_3 \frac{d^2 i_3}{dt^2} \\ P_3 i_3 + K_3 \frac{d^2 i_3}{dt^2} &= P_1 i_1 + K_1 \frac{d^2 i_1}{dt^2}. \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (51)$$

Die dritte Gleichung ist offenbar nur eine unmittelbare Folge der beiden ersten.

Aus der ersten Gleichung (49) haben wir

$$\frac{d^2 i_3}{dt^2} = -\frac{1}{P_2}\left[i_1 + P\frac{d^2 i_1}{dt^2} + P_3\frac{d^2 i_2}{dt^2}\right].$$

Setzen wir diesen Werth in die dritte Gleichung (51), so folgt:

$$P_3 i_3 = P_1 i_1 + K_1 \frac{d^2 i_1}{dt^2} + \frac{K_3}{P_2}\left[i_1 + P\frac{d^2 i_1}{dt^2} + P_3\frac{d^2 i_2}{dt^2}\right].$$

Führen wir noch folgende Bezeichnungen ein:

$$\left.\begin{aligned} P^2 - P_1^2 &= R_1 \\ P^2 - P_2^2 &= R_2 \\ P^2 - P_3^2 &= R_3, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (52)$$

so erhalten wir nach passenden Umformungen zur Bestimmung von i_3 die folgende Gleichung:

$$P_2 i_3 = P i_1 + R_2 \frac{d^2 i_1}{dt^2} + K_3 \frac{d^2 i_2}{dt^2}.$$

Ersetzen wir weiter in dieser Gleichung $\frac{d^2 i_2}{dt^2}$ durch seinen Werth aus der ersten der Gleichungen (51), so folgt:

$$P_2 K_2 i_3 = [PK_2 + P_1 K_3]\, i_1 + [K_2 R_2 + K_1 K_3] \frac{d^2 i_1}{dt^2} - P_2 K_3 i_2 \quad \ldots (53)$$

Die beiden in diesem Ausdrucke in Klammern stehenden Coefficienten lassen sich auf eine bequemere Form bringen.

Es werden nämlich:

$$PK_2 + P_1 K_3 = P_2 R_1$$

und

$$K_2 R_2 + K_1 K_3 = P_2 [P(P^2 - P_1^2 - P_2^2 - P_3^2) + 2P_1 P_2 P_3].$$

Setzen wir diese in den eckigen Klammern stehende in Bezug auf P_1, P_2, P_3 symmetrische Function gleich S:

$$P(P^2 - P_1^2 - P_2^2 - P_3^2) + 2P_1 P_2 P_3 = S \quad \ldots\ldots\ldots (54)$$

und bringen alle diese Grössen in die Formel (53), so bekommt man nach Weglassung des gemeinsamen Factors P_2 die folgende vereinfachte Gleichung:

$$i_3 = \frac{1}{K_2} \left[R_1 i_1 + S \frac{d^2 i_1}{dt^2} - K_3 i_2 \right].$$

Daraus ergiebt sich noch

$$\frac{d^2 i_3}{dt^2} = \frac{1}{K_2} \left[R_1 \frac{d^2 i_1}{dt^2} + S \frac{d^4 i_1}{dt^4} - K_3 \frac{d^2 i_2}{dt^2} \right].$$

Führen wir diese Grössen in die dritte Gleichung (51) ein, so werden aus derselben i_3 und $\frac{d^2 i_3}{dt^2}$ vollständig eliminiert und wir bekommen schliesslich:

$$[P_3 R_1 - P_1 K_2]\, i_1 + [P_3 S + K_3 R_1 - K_1 K_2] \frac{d^2 i_1}{dt^2} +$$
$$+ K_3 S \frac{d^4 i_1}{dt^4} - P_3 K_3 i_2 - K_3^2 \frac{d^2 i_2}{dt^2} = 0 \quad \ldots\ldots\ldots (55)$$

Die in Klammern stehenden Coefficienten lassen sich durch leichte algebraische Umformungen bedeutend vereinfachen.

Es werden nämlich:

$$P_3 R_1 - P_1 K_2 = PK_3$$

und

$$P_3 S + K_3 R_1 - K_1 K_2 = K_3 (R_1 + R_3).$$

Bringt man diese Werthe in die Gleichung (55) und dividiert dieselbe durch K_3, so ergiebt sich:

$$Pi_1 + (R_1 + R_3) \frac{d^2 i_1}{dt^2} + S \frac{d^4 i_1}{dt^4} - P_3 i_2 - K_3 \frac{d^2 i_2}{dt^2} = 0 \quad \ldots\ldots (56)$$

Fügt man noch die erste der Gleichungen (51)

$$P_1 i_1 + K_1 \frac{d^2 i_1}{dt^2} = P_2 i_2 + K_2 \frac{d^2 i_2}{dt^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (57)$$

hinzu, so haben wir zwei Gleichungen, welche i_3 nicht mehr enthalten und aus denen i_2 jetzt eliminiert werden kann.

Um dieses zu erzielen, bestimmen wir $\frac{d^2 i_2}{dt^2}$ aus der Gleichung (57) und bringen es in die Gleichung (56).

Es folgt:

$$Pi_1 + (R_1 + R_3)\frac{d^2 i_1}{dt^2} + S\frac{d^4 i_1}{dt^4} - P_3 i_2 - \frac{K_3}{K_2}\left(P_1 i_1 + K_1 \frac{d^2 i_1}{dt^2} - P_2 i_2\right) = 0.$$

Diese Gleichung lässt sich, wenn folgende vereinfachende Bezeichnungen

$$P_2(P^2 + P_1^2) - 2PP_1P_3 = T$$

$$P_1(P_3^2 - P_2^2) = U$$

$$2P^2K_2 + P_1P_3(P_1^2 + P_3^2 - P^2 - P_2^2) = V$$

eingeführt werden, in folgender Weise schreiben:

$$i_2 = -\frac{1}{U}\left[Ti_1 + V\frac{d^2 i_1}{dt^2} + K_2 S\frac{d^4 i_1}{dt^4}\right].$$

Ausserdem wird noch

$$\frac{d^2 i_2}{dt^2} = -\frac{1}{U}\left[T\frac{d^2 i_1}{dt^2} + V\frac{d^4 i_1}{dt^4} + K_2 S\frac{d^6 i_1}{dt^6}\right].$$

Setzt man diese Werthe in die Formel (57) ein, so erhält man folgende Differentialgleichung, welche nur i_1 enthält:

$$[P_1 U + P_2 T]\, i_1 + [K_1 U + P_2 V + K_2 T]\,\frac{d^2 i_1}{dt^2} +$$

$$+ K_2(P_2 S + V)\frac{d^4 i_1}{dt^4} + K_2^2 S\frac{d^6 i_1}{dt^6} = 0.$$

Die Coefficienten dieser Gleichung lassen sich durch leicht zu übersehende algebraische Umformungen bedeutend vereinfachen.

Es wird nämlich:

$$P_1 U + P_2 T = K_2^2$$

$$K_1 U + P_2 V + K_2 T = 3K_2^2 P$$

$$K_2(P_2 S + V) = K_2^2(3P^2 - P_1^2 - P_2^2 - P_3^2).$$

Bringt man diese Ausdrücke in die vorige Gleichung, so kann der gemeinsame Factor K_2^2 weggelassen werden, und wir erhalten, wenn noch S durch seinen Werth aus der Formel (54) ersetzt wird, folgende lineare Differentialgleichung 6-ter Ordnung, deren Integral uns die Stromstärke im ersten Resonator angiebt:

$$[P(P^2 - P_1^2 - P_2^2 - P_3^2) + 2P_1 P_2 P_3] \frac{d^6 i_1}{dt^6} +$$

$$+ [3P^2 - P_1^2 - P_2^2 - P_3^2] \frac{d^4 i_1}{dt^4} + 3P \frac{d^2 i_1}{dt^2} + i_1 = 0 \quad \ldots \quad (58)$$

Diese Gleichung ist in Bezug auf die Grössen P_1, P_2 und P_3 vollkommen symmetrisch, folglich werden die Stromstärken i_2 und i_3 einer ganz eben so gebauten Gleichung genügen müssen, wie es schon auch à priori zu erwarten war. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Stromstärken werden ebenso wie im Falle zweier Resonatoren nur durch die Integrationsconstanten bedingt.

Wird $i = e^{zt}$ gesetzt, so erhält man, wenn der Einfachheit wegen noch folgende Bezeichnungen

$$\frac{P_1^2 + P_2^2 + P_3^2}{3} = P'^2 \quad \ldots \quad (59)$$

$$P_1 P_2 P_3 = \Pi^3 \quad \ldots \quad (60)$$

eingeführt werden, die algebraische Gleichung:

$$[P(P^2 - 3P'^2) + 2\Pi^3] z^6 + 3(P^2 - P'^2) z^4 + 3Pz^2 + 1 = 0. \quad (61)$$

Die Coefficienten dieser Gleichung sind in allen Fällen positiv. Es werden nämlich P_1, P_2, P_3 und folglich auch P' wegen des Verhältnisses des wechselseitigen zum Selbstinductionscoefficienten immer kleiner als P sein; folglich wird $P^2 - P'^2$ immer > 0.

Um zu zeigen, dass der erste Coefficient immer positiv wird, setzen wir $P_1 = P_2 = P_3 = P' = P - \alpha$. Dann wird

$$\Pi^3 = (P - \alpha)^3$$

und für sehr kleine α

$$P(P^2 - 3P'^2) + 2\Pi^3 = 3P\alpha^2,$$

also in der That immer positiv.

Um die Eigenschaften der Wurzeln der Gleichung (61) näher untersuchen zu können, substituieren wir:

$$z^2 = -\frac{1}{P - x}, \quad \ldots \quad (62)$$

wodurch diese Gleichung sich auf die viel einfachere und bequemere Form

$$x^3 - 3P'^2 x + 2\Pi^3 = 0 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots (63)$$

reduciert.

Diese Gleichung hat die Form

$$x^3 + px + q = 0,$$

wobei p immer negativ und q immer positiv wird.

Die allgemeine Theorie der Gleichungen 3-ter Ordnung besagt, dass, wenn die Coefficienten der Gleichung ausserdem noch der Bedingung

$$\frac{p^3}{27} + \frac{q^2}{4} \leqslant 0$$

genügen, dieselbe drei reelle Wurzeln hat.

Für die Gleichung (63) heisst das:

$$-P'^6 + \Pi^6 \leqslant 0$$

oder

$$P'^6 - \Pi^6 = \psi(P_1, P_2, P_3) \geqslant 0.$$

Um zu zeigen, dass diese Bedingung immer zutrifft, bestimmen wir das absolute Minimum der Function ψ.

$$\psi(P_1, P_2, P_3) = \left(\frac{P_1^2 + P_2^2 + P_3^2}{3}\right)^3 - (P_1 P_2 P_3)^2.$$

Die Werthe von P_1, P_2 und P_3, welche das Minimum dieser Function bestimmen, müssen folgendem Gleichungssystem genügen:

$$\frac{\partial\psi}{\partial P_1} = 0$$

$$\frac{\partial\psi}{\partial P_2} = 0$$

$$\frac{\partial\psi}{\partial P_3} = 0$$

oder

$$\left(\frac{P_1^2 + P_2^2 + P_3^2}{3}\right)^2 . P_1 - (P_1 P_2 P_3) P_2 P_3 = 0$$

$$\left(\frac{P_1^2 + P_2^2 + P_3^2}{3}\right)^2 . P_2 - (P_1 P_2 P_3) P_1 P_3 = 0$$

$$\left(\frac{P_1^2 + P_2^2 + P_3^2}{3}\right)^2 . P_3 - (P_1 P_2 P_3) P_1 P_2 = 0,$$

woraus sich ergiebt

$$P_1 = P_2 = P_3.$$

In diesem Falle wird $\psi = 0$.

Mit Hülfe der Taylor'schen Entwickelung erkennt man leicht, dass dieser Fall wirklich einem absoluten Minimum entspricht, da das vollständige Differential zweiter Ordnung immer positiv wird.

Wir haben nämlich:

$$\Delta^2\psi = \frac{\partial^2\psi}{\partial P_1^2} dP_1^2 + \frac{\partial^2\psi}{\partial P_2^2} dP_2^2 + \frac{\partial^2\psi}{\partial P_3^2} dP_3^2 + 2\frac{\partial^2\psi}{\partial P_1 \partial P_2} dP_1 dP_2$$
$$+ 2\frac{\partial^2\psi}{\partial P_2 \partial P_3} dP_2 dP_3 + 2\frac{\partial^2\psi}{\partial P_1 \partial P_3} dP_1 dP_3.$$

Nun ist aber unter der Bedingung $P_1 = P_2 = P_3$

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial P_1^2} = \frac{\partial^2\psi}{\partial P_2^2} = \frac{\partial^2\psi}{\partial P_3^2} = \frac{8}{3} P_1^4$$

und

$$\frac{\partial^2\psi}{\partial P_1 \partial P_2} = \frac{\partial^2\psi}{\partial P_2 \partial P_3} = \frac{\partial^2\psi}{\partial P_1 \partial P_3} = -\frac{4}{3} P_1^4.$$

Folglich wird

$$\Delta^2\psi = \frac{8}{3} P_1^4 [dP_1^2 + dP_2^2 + dP_3^2 - dP_1 dP_2 - dP_2 dP_3 - dP_1 dP_3]$$
$$= \frac{4}{3} P_1^4 [(dP_1 - dP_2)^2 + (dP_2 - dP_3)^2 + (dP_3 - dP_1)^2]$$

immer positiv.

Die drei Wurzeln der Gleichung (63) werden somit immer reell, und im Falle $P_1 = P_2 = P_3$ wird, sind bekanntlich zwei derselben einander gleich.

Wir erhalten also das Resultat, dass z^2 immer reell wird; da aber die Coefficienten der Gleichung (61) lauter positive Grössen sind, so müssen die Wurzeln z^2 notwendig negativ sein; folglich werden alle Wurzeln der Gleichung (61) immer imaginär und zwar von der einfachen Form

$$z = k\sqrt{-1}.$$

Das Integral der Differentialgleichung (58) lässt sich nunmehr in folgender Form schreiben:

$$i_1 = A_1 \operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau'} + \varphi_1'\right) + B_1 \operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau''} + \varphi_1''\right) + C_1 \operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau'''} + \varphi_1'''\right),$$

wo

$$\left.\begin{aligned} \tau' &= 2\pi\sqrt{P - x'} \\ \tau'' &= 2\pi\sqrt{P - x''} \\ \tau''' &= 2\pi\sqrt{P - x'''} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (64)$$

wird.

Hierin bedeuten x', x'', x''' die drei Wurzeln der Gleichung (63).

Die eigene Schwingungsperiode τ jedes Resonators für sich allein wäre gleich $2\pi\sqrt{P}$; es ergiebt sich somit, dass durch die gegenseitige Einwirkung unserer drei Resonatoren erzwungene Schwingungen wachgerufen werden und die eigene Schwingungsperiode der Resonatoren dementsprechend abgeändert wird. Von jedem Resonator werden jetzt *drei* bestimmte Arten Schwingungen ausgesandt, und diese sind bei allen drei Resonatoren gleich. Die Perioden dieser erzwungenen Schwingungen lassen sich unmittelbar aus den Formeln (64) berechnen.

Wir sehen also, dass die verschiedenen Schwingungsperioden jedes Resonators von den Wurzeln der cubischen Gleichung (63) unmittelbar abhängen. Dieselben lassen sich in sehr einfacher Weise durch trigonometrische Functionen ausdrücken.

Setzen wir

$$\frac{\Pi^3}{P'^3} = -\operatorname{Cos}\chi,$$

so ergiebt sich aus der allgemeinen Theorie der cubischen Gleichung[74]):

$$\left.\begin{aligned} x' &= 2P'\operatorname{Cos}\frac{\chi}{3} \\ x'' &= 2P'\operatorname{Cos}\left(\frac{\chi}{3}+120^0\right) \\ x''' &= 2P'\operatorname{Cos}\left(\frac{\chi}{3}+240^0\right). \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (65)$$

Die allgemeine Behandlung dieses Gleichungssystems würde zu complicierten Rechnungen führen; für einige Specialfälle lassen sich jedoch die gesuchten Perioden leicht berechnen. Wie es aber auch sein möge, so reichen doch für jeden gegebenen Fall die Gleichungen (64) und (65) vollständig zur Berechnung der Perioden der erzwungenen Schwingungen hin.

Wir nehmen als Beispiel folgende zwei Specialfälle.

Erster Fall.

$$P_1 = P_2 = P_3.$$

Es ist also

$$P' = \Pi = P_1$$

und

$$\operatorname{Cos}\chi = -1.$$

---

74) Vergl. z. B. Bertrand. Traité d'Algèbre. Deuxième partie, p. 330 (1882).

Folglich werden:

$$x' = 2P' \operatorname{Cos} 60^0 = P_1$$

$$x'' = 2P' \operatorname{Cos} 180^0 = -2P_1$$

$$x''' = 2P' \operatorname{Cos} 300^0 = P_1.$$

P_1 kann durch CM ersetzt werden, wo M den gleichen wechselseitigen Inductionscoefficienten zwischen je zwei der drei Resonatoren bedeutet. Dieses entspricht dem Falle, wo die drei Resonatoren die drei Ecken eines gleichschenkligen Dreiecks bilden und in gleicher Weise gegen einander geneigt sind.

Da $P = CL$ ist, so ergiebt sich:

$$\tau' = 2\pi \sqrt{C(L-M)}$$

$$\tau'' = 2\pi \sqrt{C(L+2M)}$$

$$\tau''' = 2\pi \sqrt{C(L-M)}.$$

Zwei von den Perioden der erzwungenen Schwingungen sind also einander gleich; es werden somit nur zwei Arten von Schwingungen ausgesandt.

Für den Fall zweier Resonatoren hatten wir die Perioden

$$2\pi \sqrt{C(L-M)} \quad \text{und} \quad 2\pi \sqrt{C(L+M)}$$

gefunden.

Zweiter Fall.

$$P_1 = P_2 = CM, \quad P_3 = CM_{12} = 2P_1 = 2CM.$$

Der wechselseitige Inductionscoefficient zwischen dem ersten und zweiten Resonator sei also doppelt so gross wie der zwischen dem ersten und dritten oder zwischen dem zweiten und dritten.

Es ist also

$$P'^2 = 2P_1^2$$

$$P'^3 = 2\sqrt{2}\, P_1^3$$

$$\Pi^3 = 2P_1^3$$

und

$$\operatorname{Cos} \chi = -\frac{1}{\sqrt{2}},$$

also

$$\chi = 135^0.$$

Daraus ergiebt sich:

$$x' = 2\sqrt{2}P_1 \operatorname{Cos} 45^0 = 2P_1$$

$$x'' = 2\sqrt{2}P_1 \operatorname{Cos} 165^0 = -2\sqrt{2}P_1 \operatorname{Sin} 75^0 = -[\sqrt{3}+1]P_1$$

$$x''' = 2\sqrt{2}P_1 \operatorname{Cos} 285^0 = 2\sqrt{2}P_1 \operatorname{Sin} 15^0 = [\sqrt{3}-1]P_1.$$

Für die Perioden erhalten wir:

$$\tau' = 2\pi\sqrt{C(L-2M)}$$

$$\tau'' = 2\pi\sqrt{C(L+\{\sqrt{3}+1\}M)}$$

$$\tau''' = 2\pi\sqrt{C(L-\{\sqrt{3}-1\}M)}.$$

Wir begnügen uns mit den angeführten Beispielen, wenn auch ohne Schwierigkeit noch weitere andere würden gegeben werden können.

Hätten wir vier Resonatoren statt dreier, so könnte man in ganz ähnlicher Weise verfahren. Man hätte jetzt vier Differentialgleichungen, aus denen man drei Stromstärken eliminieren müsste. Diese Elimination würde unmittelbar auf eine lineare Differentialgleichung 8^{ter} Ordnung führen, deren Integral sich durch die Wurzeln einer Gleichung vierten Grades ausdrücken liesse. Man hätte alsdann in jedem Resonator vier verschiedene Arten erzwungener Schwingungen u. s. w.

Wir sehen also, dass die Frage nach den Eigenschaften der Perioden der erzwungenen Schwingungen im nahen Zusammenhange mit der Theorie gewisser algebraischer Gleichungen steht. Die Anzahl der verschiedenen Arten erzwungener Schwingungen ist einfach gleich der Anzahl der zusammentreffenden Molecüle.

Da die Molecüle der Körper im gasförmigen Zustande meistens mehrere Linien auszusenden vermögen, so könnte diese Thatsache vielleicht so gedeutet werden, dass die Molecüle selber einen sehr complicierten Bau haben und aus mehreren Resonatoren bestehen müssen. Die andere Annahme, dass jeder einfache moleculare Resonator nach dem Vorgange von Sarasin und De la Rive selbst mehrere Schwingungen auszusenden vermag, scheint wohl für sich weniger Wahrscheinlichkeit zu haben[75]). Eines der compliciertesten Molecüle würde alsdann das Eisenmolecül sein, da das Spectrum des Eisens so ungemein viele Linien enthält.

---

75) Vergl. z. B. Bjerknes, Wied. Ann. 44, p. 92 (1891) und 54, p. 58 (1895).
N. Strindberg. Arch. des sc. phys. et nat. 32, p. 129 (1894).
Siehe auch Poincaré. Les oscillations électriques. Paris (1894).

Vielleicht bestehen mehrere von unseren jetzigen chemischen Elementen selbst aus anderen Urelementen und gestatten dementsprechend eine noch weitere Zerlegung. Wenn man zugeben würde, dass die Molecüle verschiedener chemischer Elemente gewisse Urelemente gemeinsam haben, so dürfte man doch nicht erwarten in dem Spectrum derselben einige gemeinsame Linien zu finden. Bei der Gruppierung der Urelemente im Molecüle werden nämlich *erzwungene* Schwingungen wachgerufen, und je nach der Art der Gruppierung können die Spectra total verschieden ausfallen. Diese Erwägungen zeigen, dass die so ansprechende Hypothese von der Einheit der Materie sich doch mit der grossen Mannigfaltigkeit der Spectra einfacher Stoffe in befriedigender Weise vereinigen lässt.

---

§ 8.

DIE BEWEGUNG DER MOLECÜLE.

Die Theorie der molecularen Resonatoren giebt uns auch sofort Aufschluss über das Entstehen der Bewegung der Molecüle. Die Ursache dieser Bewegung ist die in der ganzen Masse des Körpers enthaltene Wärme; es fragt sich aber, wie kommt diese Bewegung in Wirklichkeit zu Stande?

Denkt man sich für einen Augenblick alle Molecüle des Körpers in Ruhe und der strahlenden Wärme ausgesetzt, so werden die Molecüle sofort in Bewegung gerathen. Nach der electromagnetischen Lichttheorie ist strahlende Wärme nichts anderes als ein periodisch veränderliches electromagnetisches Feld, folglich lässt sich unsere Aufgabe, die Bestimmung der Wirkung von strahlender Wärme auf die Molecüle eines Körpers, auf ein leicht zu behandelndes Problem zurückführen, nämlich auf die Untersuchung des Einflusses eines periodischen Feldes auf einen electromagnetischen Resonator. Es wird auf denselben durch Einwirkung des veränderlichen Feldes eine gewisse Kraft ausgeübt, welche ihn sofort in Bewegung setzt; folglich müssen wir in der Wirkung eines solchen Feldes auf die molecularen Resonatoren die wahre Ursache des Entstehens der molecularen Bewegungen suchen.

Die Gesetze dieser Wirkung lassen sich in folgender Weise leicht verfolgen.

Denken wir uns einen Resonator mit der Capacität C, dem Selbstinductionscoefficienten L und der Fläche S; die ihm entsprechende Stromstärke sei gleich i und seine electrostatische Ladung gleich Q.

Die Stärke des periodischen magnetischen Feldes F sei durch folgende Function darstellbar:

$$F = F_0 \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{T} + \Phi\right).$$

F_0 ist eine Function der Entfernung r des Resonators von irgend einem Punkte, welcher in der Richtung der wirkenden Kraft liegt.

Die gesuchte Stromstärke i muss bekanntlich der folgenden Differentialgleichung genügen:

$$\frac{Q}{C} - L\frac{di}{dt} - S\frac{\partial F}{\partial t} = 0,$$

welche nach einmaliger Differentiation in die folgende übergeht:

$$\alpha \frac{d^2 i}{dt^2} + i = \beta \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{T} + \Phi\right).$$

Hierin bedeuten

$$\alpha = CL$$

und

$$\beta = \frac{4\pi^2 CSF_0}{T^2} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (66)$$

Das allgemeine Integral dieser Gleichung kann, wie leicht zu erkennen ist, in folgender Weise geschrieben werden:

$$i = A \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{\tau} + \varphi\right) - \frac{\beta}{\left(\frac{\tau}{T}\right)^2 - 1} \cdot \operatorname{Sin}\left(2\pi \frac{t}{T} + \Phi\right),$$

worin A und φ zwei Integrationsconstanten bedeuten und $\tau = 2\pi\sqrt{CL}$ ist.

Die ponderomotorische Kraft, welche auf unseren Resonator wirkt, ist gleich

$$f = -iS\frac{\partial F}{\partial r}\text{[76]}.$$

Dieselbe ändert fortwährend ihre Grösse und Richtung; uns kommt es aber nur darauf an, die mittlere ponderomotorische Kraft $\bar{f}$ zu bestimmen.

Sei T ein ganzes Vielfaches der Perioden τ und T; alsdann wird

$$\bar{f} = \frac{1}{\mathsf{T}} \int_{t_0}^{t_0 + \mathsf{T}} f dt$$

76) f ist die äussere Kraft, welche thätig sein muss, um den Resonator in Ruhe zu halten.

oder

$$\bar{f} = -SA\frac{\partial F_0}{\partial r}.\int_{t_0}^{t_0+T}\frac{1}{T}.\operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{\tau}+\varphi\right)\operatorname{Sin}\left(2\pi\frac{t}{T}+\Phi\right)dt$$

$$+S\frac{\beta}{\left(\frac{\tau}{T}\right)^2-1}.\frac{\partial F_0}{\partial r}\int_{t_0}^{t_0+T}\frac{1}{T}.\operatorname{Sin}^2\left(2\pi\frac{\tau}{T}+\Phi\right)dt.$$

Im Falle, dass die Perioden τ und T ungleich sind, wird das erste Integral gleich Null und das zweite gleich $\frac{1}{2}$.

Es ergiebt sich also, dass

$$\bar{f} = \frac{1}{2}S\frac{\beta}{\left(\frac{\tau}{T}\right)^2-1}.\frac{\partial F_0}{\partial r} \text{ wird,}$$

oder, wenn wir β durch seinen Werth aus der Gleichung (66) ersetzen und anstatt der Perioden die entsprechenden Wellenlängen

$$\lambda = V\tau$$

und

$$\Lambda = VT$$

einführen,

$$\bar{f} = \pi^2 S^2 C\frac{\partial F_0^2}{\partial r}.\frac{V^2}{\lambda^2-\Lambda^2} \dots\dots\dots\dots (67)$$

Diese Formel giebt uns also die Grösse der ponderomotorischen Kraft, welche auf unseren molecularen Resonator wirkt; sie ist die Ursache der Entstehung der molecularen Bewegung.

Da $\frac{\partial F_0^2}{\partial r}$ proportional der Änderung des mittleren Werthes des Quadrates der Feldintensität in der Richtung der fortschreitenden Welle ist, so wird dieser Differentialquotient, wenn er nicht gleich Null ist, immer negativ. Es ergiebt sich also, dass wenn $\Lambda > \lambda$ ist, eine Anziehung, wenn dagegen $\Lambda < \lambda$ ist, eine Abstossung des Resonators stattfindet.

Mit anderen Worten, ist die Wellenlänge der auffallenden Welle grösser als die Wellenlänge des Resonators, so wird derselbe vom Wellenzuge angezogen, ist sie dagegen kleiner, so wird derselbe vom Wellenzuge abgestossen. Je mehr sich beide der Resonanz nähern, desto grösser wird die Kraft.

Ist ausnahmsweise λ wirklich gleich Λ, so giebt die Formel (67) eine unendliche Kraft. Dieses Resultat rührt von der vollständigen Vernachlässigung der Dämpfung her und muss demnach so gedeutet werden, dass im

Falle der wirklichen Resonanz die mittlere ponderomotorische Kraft, welche doch immer endlich bleiben muss, ihren Maximalwerth erreicht.

Dieses alles steht in voller Übereinstimmung mit den Resultaten der Versuche von Lebedew[77]). Die Berechnung der Kraft habe ich jedoch etwas anders durchgeführt, indem ich die Integration nur über die Dauer einer vollständigen Periode und nicht von 0 an bis ins Unendliche ausgedehnt habe.

Ganz ähnliche Rechnungen lassen sich über die electrostatischen Wirkungen anstellen, auf die einzugehen es jedoch überflüssig wäre.

Diese Untersuchung giebt uns also die Möglichkeit zu übersehen, in welcher Weise die strahlende Wärme sich in Bewegungsenergie der Molecüle verwandelt.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass die Formel (67) unmittelbar erkennen lässt, dass die Änderung der kinetischen Energie der Molecüle einfach der Änderung des mittleren Werthes des Quadrates der Feldintensität proportional ist.

---

§ 9.

ZUSAMMENSTELLUNG DER RESULTATE.

Die Resultate dieser ganzen Untersuchung, welche jedoch nur als Versuch, die verschiedenen molecularen Vorgänge einheitlich zu erklären, betrachtet werden muss, lassen sich folgendermaassen zusammenfassen.

1) Die Theorie der molecularen electromagnetischen Resonatoren gestattet die verschiedenen Eigenschaften der Molecüle näher zu verfolgen.

2) Wenn zwei Molecüle in ihre gegenseitige Wirkungssphäre hineingerathen, so werden erzwungene Schwingungen wachgerufen.

3) Jedes Molecül sendet alsdann zwei verschiedene Arten von Schwingungen aus. Für die eine derselben ist die Schwingungsperiode grösser, für die andere dagegen kleiner als die Eigenperiode der molecularen Resonatoren.

4) Diejenige Schwingung, welche einer grösseren Schwingungsdauer entspricht, fällt im Allgemeinen intensiver aus.

5) Die mittlere electrostatische Energie eines aus zwei Resonatoren bestehenden Systems ist gleich der mittleren electromagnetischen Energie.

---

77) Wied. Ann., 52, p. 621 (1894).

6) Die kinetische Energie der rotierenden Bewegung der Molecüle kann im Vergleich zu der der fortschreitenden vernachlässigt werden.

7) Die mittlere ponderomotorische Kraft, welche zwischen zwei molecularen Resonatoren wirkt, kann als die wahre Ursache der Molecularkräfte angenommen werden.

8) Vergleicht man die Molecüle mit electromagnetischen Resonatoren, so lässt sich folgern, dass dieselben eine verhältnissmässig grosse Capacität und kleinen Selbstinductionscoefficienten haben müssen.

9) Die Grösse der Molecularkraft muss schneller als das reciproke Quadrat der Entfernung abnehmen.

10) Das Wirkungsgesetz der Molecularkräfte ist im Allgemeinen ein sehr compliciertes.

11) Setzt man eine kreisförmige Gestalt der molecularen Resonatoren voraus, so wird in erster Annäherung, für nicht zu kleine Entfernungen der Molecüle, die zwischen ihnen thätige Molecularkraft umgekehrt proportional der vierten Potenz der Entfernung abnehmen.

12) Für sehr kleine Entfernungen der Molecüle geht die anziehende Molecularkraft in eine abstossende über.

13) Für grössere Entfernungen der Molecüle werden sich dieselben einfach nach dem Newton'schen Gesetze anziehen.

14) Die abstossenden Kräfte ändern sich mit der Entfernung schneller als die anziehenden.

15) Die Molecüle kommen nie zur wirklichen Berührung.

16) Die scheinbare Elasticität der Molecüle erklärt sich als eine Folge der charakteristischen Eigenschaften der electromagnetischen Molecularkräfte, für sehr kleine Entfernungen aus anziehenden in abstossende überzugehen.

17) Die Undurchdringlichkeit und Untheilbarkeit der Atome lassen sich von diesem Standpunkte aus mit der diesen Eigenschaften scheinbar widersprechenden Elasticität der Atome vollständig vereinigen.

18) Beim Zusammentreffen der Molecüle wird die Strahlung derselben verstärkt.

19) Beim Zusammentreffen dreier Molecüle werden ebenfalls erzwungene Schwingungen wachgerufen, wobei jedes Molecül drei verschiedene Arten von Schwingungen aussendet.

20) Im Allgemeinen ist die Anzahl der verschiedenen Arten erzwungener Schwingungen einfach gleich der Anzahl der zusammentreffenden Molecüle. Die Perioden dieser Schwingungen hängen unmittelbar von den Wurzeln gewisser algebraischer Gleichungen ab.

21) Auf jeden molecularen Resonator, der einem electromagnetischen Wellenzuge ausgesetzt ist, wird eine mittlere ponderomotorische Kraft ausgeübt.

22) Ist die Wellenlänge der auffallenden Welle grösser als die Wellenlänge des Resonators, so wird derselbe vom Wellenzuge angezogen, ist sie dagegen kleiner, so wird er abgestossen.

23) Die Änderung der kinetischen Energie der Molecüle ist proportional der Änderung des mittleren Werthes des Quadrats der Feldstärke.

24) Die dargelegte Theorie lässt unmittelbar die Art und Weise erkennen, wie die strahlende Wärme in die Form von Bewegungsenergie der Molecüle übergeht.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ІЮНЬ. Т. III, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Juin. T. III, № 1.)

О простыхъ дѣлителяхъ чиселъ вида $1+4x^2$.

А. Маркова.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 19 апрѣля 1895 г.)

Въ извѣстномъ «Cours de M. Hermite» приведено[1]) замѣчательное предложеніе о простыхъ дѣлителяхъ чиселъ вида n^2+1, сообщенное г. Эрмиту на словахъ Чебышевымъ.

Это предложеніе можно формулировать такъ:

Если μ означаетъ наибольшій простой дѣлитель чиселъ

$$1+2^2,\ 1+4^2,\ 1+6^2,\ \ldots,\ 1+4N^2,$$

то отношеніе

$$\frac{\mu}{N}$$

возрастаетъ безпредѣльно вмѣстѣ съ N.

Разбирая бумаги Чебышева, я нашелъ небольшой обрывокъ, который позволяетъ возстановить доказательство приведеннаго предложенія.

Возьмемъ сумму

$$\sum\log(1+4x^2)=\log(1+2^2)+\log(1+4^2)+\log(1+6^2)+\ldots+\log(1+4N^2).$$

Она разбивается на логарифмы простыхъ чиселъ вида $4m+1$, не превосходящихъ притомъ μ.

Чтобы узнать, сколько разъ въ нашу сумму входитъ логарифмъ какого-нибудь простого числа q, разсматриваемъ сравненія

$$1+4x^2\equiv 0\ (\text{мод.}\,q),\quad 1+4x^2\equiv 0\ (\text{мод.}\,q^2),$$
$$1+4x^2\equiv 0\ (\text{мод.}\,q^3),\ \ldots.$$

и считаемъ число рѣшеній каждаго изъ нихъ при условіи

$$x\leq N.$$

1) Cours de M. Hermite. Quatrième édition; p. 197.

Сумма этихъ чиселъ, т. е. общее число рѣшеній нашихъ сравненій, покажетъ, сколько разъ $\log q$ долженъ входить въ составъ вышеуказанной суммы

$$\log(1+2^2)+\log(1+4^2)+\ldots+\log(1+4N^2).$$

А число рѣшеній сравненія

$$1+4x^2 \equiv 0 \ (\text{мод.}\ q^k),$$

при условіи

$$x \leqq N,$$

навѣрно не больше

$$\frac{2N}{q^k}+1$$

и равно нулю, если k больше $\frac{\log(1+4N^2)}{\log q}$.

Отсюда заключаемъ, что логарифмъ простого числа q входитъ въ составъ нашей суммы съ множителемъ меньшимъ, чѣмъ

$$2N\left[\frac{1}{q}+\frac{1}{q^2}+\frac{1}{q^3}+\ldots\right]+\frac{\log(1+4N^2)}{\log q}.$$

Слѣдовательно

$$\sum \log(1+4x^2) < 2N\sum\frac{\log q}{q-1}+\varphi(\mu)\log(1+4N^2).$$

Здѣсь q означаетъ всѣ простыя числа вида $4m+1$, не превосходящія μ, а $\varphi(\mu)$ число ихъ.

Съ другой стороны имѣемъ

$$\sum\log(1+4x^2) > 2N\log 2+2\log 1.2.3\ldots N > 2N\log N - N.$$

Изъ неравенствъ

$$\sum\log(1+4x^2) < 2N\sum\frac{\log q}{q-1}+\varphi(\mu)\log(1+4N^2)$$

и

$$\sum\log(1+4x^2) > 2N\log N - N$$

выводимъ слѣдующее

$$\frac{\log N}{\log\mu} < \frac{1}{\log\mu}\sum\frac{\log q}{q-1}+\frac{\varphi(\mu)\log(1+4N^2)}{2N\log\mu}+\frac{1}{2\log\mu}.$$

Пусть далѣе q' означаетъ всѣ простыя числа вида $4m+3$, меньшія μ.

Вспомнимъ [2]), что

$$\sum \frac{\log q}{q} + \sum \frac{\log q'}{q'}$$

отличается отъ $\log \mu$ менѣе, чѣмъ на 2, а разность

$$\sum \frac{\log q}{q} - \sum \frac{\log q'}{q'}$$

остается конечною при безпредѣльномъ возрастаніи числа μ.

Поэтому при безпредѣльномъ возрастаніи μ каждое изъ выраженій

$$\frac{1}{\log \mu} \sum \frac{\log q}{q} \quad \text{и} \quad \frac{1}{\log \mu} \sum \frac{\log q'}{q'}$$

стремится къ предѣлу $\frac{1}{2}$, равно какъ и выраженіе

$$\frac{1}{\log \mu} \sum \frac{\log q}{q-1}.$$

Послѣ этихъ замѣчаній станемъ увеличивать N безпредѣльно.

Вмѣстѣ съ N должно увеличиваться безпредѣльно и μ, при чемъ

$$\frac{1}{\log \mu} \sum \frac{\log q}{q-1} \quad \text{и} \quad \frac{1}{2 \log \mu}$$

будутъ приближаться соотвѣтственно къ предѣламъ $\frac{1}{2}$ и 0.

Правая часть неравенства

$$\frac{\log N}{\log \mu} < \frac{1}{\log \mu} \sum \frac{\log q}{q-1} + \frac{\varphi(\mu) \log (1+4N^2)}{2N \log \mu} + \frac{1}{2 \log \mu}$$

содержитъ, кромѣ

$$\frac{1}{\log \mu} \sum \frac{\log q}{q-1} \quad \text{и} \quad \frac{1}{2 \log \mu}$$

еще

$$\frac{\varphi(\mu) \log (1+4N^2)}{2N \log \mu} = \frac{\varphi(\mu)}{\mu} \cdot \frac{\log (1+4N^2)}{\log N^2} \cdot \frac{\mu}{\log \mu} \cdot \frac{\log N}{N}.$$

Обращаясь къ послѣднему выраженію, допустимъ, что отношеніе $\frac{\mu}{N}$ остается меньше нѣкотораго числа h, превосходящаго единицу.

Тогда

$$\frac{\mu}{\log \mu} \cdot \frac{\log N}{N} < h$$

и

$$\frac{\varphi(\mu) \log (1+4N^2)}{2N \log \mu} < h \frac{\varphi(\mu)}{\mu} \cdot \frac{\log (1+4N^2)}{\log N^2}.$$

---

2) Mertens, Ein Beitrag zur analytischen Zahlentheorie (Crelle's Journal, B. 78).

Что касается выраженій

$$\frac{\varphi(\mu)}{\mu} \quad \text{и} \quad \frac{\log(1+4N^2)}{\log N^2},$$

то они, при безпредѣльномъ возрастаніи N и μ, приближаются соотвѣтственно къ предѣламъ нуль и единица.

Мы видимъ, что сумма

$$\frac{1}{\log\mu}\sum\frac{\log q}{q-1}+\frac{\varphi(\mu)\log(1+4N^2)}{2N\log\mu}+\frac{1}{2\log\mu}$$

должна приближаться къ предѣлу $\frac{1}{2}$, если N возрастаетъ безпредѣльно, а отношеніе $\frac{\mu}{N}$ остается конечнымъ.

Итакъ, если отношеніе $\frac{\mu}{N}$ остается конечнымъ при безпредѣльномъ возрастаніи N, то для достаточно большихъ значеній N отношеніе

$$\frac{\log N}{\log\mu}$$

будетъ, въ силу неравенства

$$\frac{\log N}{\log\mu}<\frac{1}{\log\mu}\sum\frac{\log q}{q-1}+\frac{\varphi(\mu)\log(1+4N^2)}{2N\log\mu}+\frac{1}{2\log\mu},$$

меньше всякаго даннаго числа, которое больше $\frac{1}{2}$.

Съ другой стороны, если отношеніе $\frac{\mu}{N}$ остается конечнымъ при безпредѣльномъ возрастаніи N, то для достаточно большихъ значеній N отношеніе

$$\frac{\log N}{\log\mu}$$

должно быть больше единицы или сколь угодно близко къ единицѣ.

Такое противурѣчіе показываетъ, что при безпредѣльномъ возрастаніи N отношеніе $\frac{\mu}{N}$ не можетъ оставаться конечнымъ, а должно также возрастать безпредѣльно.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ІЮНЬ. Т. III, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Juin. T. III, № 1.)

La distribution du vent sur la surface de l'Empire Russe.

Par **J. Kiersnowsky.**

(Présenté le 17 mai 1895).

Depuis 1875 les stations du réseau météorologique russe sont munies des girouettes, système de M. l'académicien H. Wild à plaque pour mesurer la vitesse du vent. Ces instruments très-simples et très-commodes amenèrent une uniformité dans l'estimation approximative de la direction et de la vitesse du vent — cet élément, dont le rôle principal dans le climat de la vaste plaine de l'Empire Russe est depuis longtemps reconnu.

Ainsi nous avions à notre disposition un grand nombre d'observations d'assez longue durée, non seulement tout à fait comparables, mais même assez précises, si toutefois la girouette était placée d'une manière convenable et les observations étaient faites par une personne expérimentée. Comme preuve nous donnons dans la table suivante les 4 composantes, la direction et la grandeur de la résultante du vent en moyennes de 10 ans, d'après les observations à 3 termes par jour avec la girouette et d'après les observations horaires avec l'anémomètre, faites à l'observatoire physique de Tiflis.

Table 1.

TIFLIS.

Moyennes 1880—1889.	Girouette.						Anémomètre.						Différence.	
	N	E	S	W	φ	R	N	E	S	W	φ	R	φ	R
Janvier	1,3	0,2	0,2	1,0	N 34°42'W	1,4	1,7	0,3	0,3	1,1	N 30°48'W	1,6	4°	—0,2
Février	1,2	0,4	0,3	0,9	N 33 2 W	1,0	1,4	0,4	0,5	1,0	N 27 13 W	1,1	6	—0,1
Mars	1,9	0,3	0,4	1,5	N 37 3 W	2,0	2,5	0,4	0,5	1,7	N 32 44 W	2,3	5	—0,3
Avril	1,5	0,4	0,4	1,1	N 35 32 W	1,3	2,0	0,5	1,0	1,4	N 31 41 W	1,5	4	—0,2
Mai	1,1	0,3	0,4	0,7	N 26 57 W	0,8	1,4	0,4	0,6	0,9	N 29 56 W	1,0	— 3	—0,2
Juin	1,5	0,2	0,3	0,9	N 28 56 W	1,4	2,2	0,3	0,4	1,2	N 24 22 W	1,9	4	—0,5
Juillet	1,3	0,3	0,4	0,8	N 25 1 W	1,0	2,0	0,4	0,6	1,0	N 21 25 W	1,4	4	—0,4
Août	1,2	0,3	0,4	0,8	N 32 12 W	1,0	1,7	0,4	0,6	0,9	N 24 57 W	1,3	8	—0,3
Septembre	1,0	0,3	0,4	0,8	N 40 35 W	0,8	1,5	0,4	0,6	1,0	N 29 12 W	1,0	10	—0,2
Octobre	1,1	0,3	0,3	0,7	N 30 50 W	0,9	1,4	0,3	0,4	0,8	N 25 57 W	1,1	5	—0,2
Novembre	1,0	0,2	0,2	0,6	N 23 58 W	0,9	1,4	0,3	0,3	0,7	N 21 32 W	1,1	2	—0,2
Décembre	1,1	0,1	0,2	0,8	N 32 28 W	1,2	1,5	0,2	0,2	0,9	N 28 57 W	1,5	4	—0,3
Année	1,3	0,3	0,3	0,9	N 32 58 W	1,1	1,8	0,4	0,5	1,0	N 27 33 W	1,4	5	—0,3
l'Hiver	1,2	0,2	0,2	0,9	N 34 6 W	1,2	1,6	0,3	0,4	1,0	N 29 3 W	1,4	5	—0,2
le Printemps	1,5	0,3	0,4	1,1	N 34 10 W	1,4	2,0	0,5	0,6	1,4	N 31 18 W	1,7	3	—0,3
l'Été	1,4	0,3	0,4	0,8	N 28 54 W	1,1	2,0	0,4	0,6	1,0	N 23 52 W	1,5	5	—0,4
l'Automne	1,0	0,3	0,3	0,7	N 31 12 W	0,8	1,4	0,4	0,5	0,8	N 26 34 W	1,1	5	—0,3

Les différences, comme on le voit, ne dépassent pas 10° dans la direction de la résultante et 0,5 m. p. sec. dans sa grandeur. Ça va sans dire que les instruments pour observer le vent étaient placés tout à fait convenablement à l'observatoire de Tiflis.

D'autres preuves on trouve dans les introductions aux observations de Jécathérinebourg, publiées chaque année, depuis 1885, dans la I partie des Annales de l'Observatoire physique Central de St. Pétersbourg. Là on donne les différences entre la vitesse du vent estimée d'après les mouvements de la plaque Wild et la vitesse observée avec l'anémomètre. La différence annuelle en moyenne de 5 ans n'est que — 0,2 m. p. sec.

Ces considérations nous décidèrent à étudier la distribution du vent dans l'Empire Russe, d'autant plus qu'outre les trois monographies sur la marche diurne et annuelle de la vitesse et de la direction du vent, à St. Pétersbourg, Kronstadt et Jécathérinebourg[1]), nous ne possédons que des travaux sur la distribution du vent sur les côtes de nos mers[2]). Pour l'intérieur de l'Empire nous étions réduits à ces données très-peu nombreuses, qu'on trouve dans l'oeuvre précieux de M. l'académicien C. Wessolowsky sur le climat de la Russie, dans celui de Kämtz sur le steppes russes et dans les climats du globe terrestre de M. Woyeikow. En outre dans tous ces ouvrages la vitesse du vent n'était pas prise en considération dans le calcul de la résultante.

Mes recherches sont fondées sur les observations de 196 stations, depuis 1875 jusqu'à 1889, embrassant en somme 1542 années. La plus longue période d'observation pour une station est de 20 ans, la plus courte — de 2 ans (il n'y a que 9 points avec les observations de 2 années pris pour compléter les lacunes), ainsi la durée moyenne des observations par station est de 8 années.

Ces 196 stations sont distribuées de la manière suivante:

130 stations dans la Russie d'Europe,
25 stations au Caucase,
38 stations dans la Russie d'Asie,
2 stations en Chine,
1 station en Perse.

Pour chaque station nous avons calculée une table, contenant:

1) le nombre moyen des calmes et des vents de 8 directions principales pour chaque mois et les sommes pour l'année et les 4 saisons, d'après les observations à 3 termes par jour.

1) Rykatschew, Repertorium für Meteorologie T. XII, № 6, 1889. R. Rosenthal, ibid. T. XI, № 11, 1889. P. Müller, ibid. T. XV, № 10, 1892.

2) Rykatschew, Repertorium für Meteorologie T. VI, № 7, 1878; ibid. T. VIII, № 4, 1880. Spindler, ibid. T. IX, № 7, Rykatschew, ibid. T. XI, № 2, 1887.

2) les vitesses moyennes en mètres par seconde pour chaque vent de 8 directions principales. Les vitesses sont aussi calculées pour chaque mois, pour l'année et pour les 4 saisons.

3) les 4 composantes N, E, S, W en kilomètres par heure, la direction de la résultante du vent $= \varphi$ et sa grandeur $= R$ pour les mêmes époques que les données précédentes.

Ces dernières données étaient calculées de la manière suivante: pour chaque année d'observation les nombres moyens des vents de 8 directions principales étaient multipliés par les vitesses moyennes correspondantes. La somme de ces produits était divisée par le nombre des années qu'ont durées les observations à chaque station. Les quotients reçus servirent de base pour calculer les 4 composantes, la direction et la grandeur de la résultante du vent à l'aide des tables météorologiques internationales, publiées par E. Mascart et H. Wild (Paris 1890, Tables III (A) et III (B), Chapitre VI, pag. 288—300).

De cette manière nous avons fait l'épreuve d'introduire la vitesse du vent dans le calcul de la résultante ce qui n'était fait jusqu'à présent, à ce que nous savons, que pour des certains observatoires, où on avait des observations horaires ou des enregistrements continuels.

Nos produits du nombre des vents par leurs vitesses représentent les quantités proportionnelles au chemin fait par chaque vent de 8 directions principales. N'ayant à notre disposition que les observations faites à 3 termes par jour nous admettons que le mode de calculer la résultante du vent, prenant en considération sa vitesse, adopté par nous, était le seule possible.

Les tables calculées pour chaque station, les cartes de la distribution du vent, la description de l'installation des girouettes et les résultats détaillés de nos recherches on trouvera dans notre travail publié récemment en langue russe dans les Mémoires de la Classe physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg (VIII série, Vol. II, № 4). Ici nous voulons donner seulement un aperçu général de la distribution du vent sur la vaste plaine de l'Empire Russe.

Nous allons faire notre revue d'après les cartes de la distribution du vent et nous commencerons par la carte annuelle.

Pour nous orienter regardons d'abord la carte annuelle des isobares. Nous avons un maximum de la pression atmosphérique dans la Sibérie orientale avec le centre près du lac de Baïcal. Ce maximum se prolonge en forme d'une bande assez mince jusqu'au sud-est de la Russie d'Europe tellement que la ligne centrale de la bande passe au-dessous de 50° de latitude et se perd dans les Carpathes. Un second maximum se trouve dans l'Europe centrale. Le minimum de la pression stationne dans le nord de l'océan Atlan-

tique et atteint la mer Blanche. D'autre part une dépression se trouve dans le sud-est de la mer Noire et le sud de la mer Caspienne. Ce sont les causes que la Russie d'Europe se divise, quant à la distribution annuelle du vent, en trois parties principales: 1) le domaine des vents du SW comprenant l'ouest, le centre, le nord et le nord-est de la Russie d'Europe; il s'étand aussi sur toute la Sibérie occidentale jusqu'au Jénisséi, 2) le domaine des vents du NW comprenant le sud-ouest, et surtout la Bessarabie, 3) le domaine des vents du SE et du NE comprenant en générale les steppes non seulement de la Russie d'Europe et du nord du Caucase, mais aussi ceux de l'Asie centrale. Remarquons ici que dans la Russie du sud-est, entre les 50°—48° de latitude, c. à d. juste au centre de la bande de la haute pression ci-dessus mentionnée, la direction du vent est extrêmement variable.

La partie montagnarde du Caucase a sa distribution du vent particulière provenant des conditions topographiques du lieu et sa position entre deux mers, la mer Noire et la mer Caspienne. Dans la partie orientale, vers la mer Caspienne, prédominent les vents du NW, dans la partie occidentale, vers la mer Noire, ceux du SW.

Dans la Sibérie orientale, au-delà du Jénisséi, avec son anticyclone, les vents ont le caractère purement anticyclonique.

Passons maintenant à nos cartes saisonnières et mensuelles.

En *hiver* la distribution de la pression atmosphérique est presque la même que dans l'année, et quant aux vents la Russie d'Europe peut être divisée en trois domaines ci-dessus mentionnés des vents du SW, NW et E. Comme les isobares dans cette saison sont les plus serrées, la résultante, surtout dans le domaine des vents du SW, surpasse par sa grandeur les résultantes des autres saisons.

Il n'y a presque pas de différence entre la distribution du vent aux mois de *janvier* et de *décembre*. Au mois de *février* on remarque la transition à la distribution du vent printanière.

Au *printemps* la carte des isobares change d'aspect. La bande de la haute pression recule à l'orient et la pression elle-même diminue en comparaison avec l'hiver. Au lieu du maximum de la pression dans l'Europe central apparaît un minimum en Hongrie. Les dépressions restent sur la mer Blanche, la mer Noire et la mer Caspienne.

Sous des telles conditions le domaine des vents d'est s'élargit dans la direction du nord et de l'ouest. Dans le mois d'*avril*, le plus caractéristique pour le printemps, le domaine des vents d'est atteint les bords de la mer Baltique. Les vents au mois de *mars* ressemblent à ceux du mois de février. Au mois de *mai* on remarque déjà la transition à l'été.

En *été* la distribution de la pression atmosphérique est complètement contraire à celle d'hiver. Un maximum de la pression se forme à l'occident de l'Europe tandis que le minimum se produit, à ce qu'il paraît, dans le centre du continent asiatique. A cause de ceci la résultante du vent en été a la direction NW sur toute l'étendue de la Russie d'Europe. Pendant tous les trois mois: *juin, juillet* et *août*, la distribution du vent ne change presque pas, seulement au mois d'*août* la résultante commence à dévier plus fortement vers l'ouest. Conformément à la variation très petite de la pression atmosphérique sur tout l'étendue de la Russie d'Europe la résultante du vent en été est la plus petite en comparaison aux autres saisons.

En *automne* nous remarquons le retour à l'hiver aussi bien dans la distribution de la pression que dans celle du vent. Le minimum de la pression au centre du continent asiatique disparaît et à sa place commence à reparaître le maximum en Sibérie occidentale. En conséquence les vents du SW prédominent dans l'ouest, le nord et le nord-est de la Russie d'Europe et les vents d'est dans le sud et le sud-est.

Le domaine des vents de l'est, encore assez restreint au mois de *septembre*, grandit de plus en plus au mois d'octobre et déjà au mois de *novembre* la distribution du vent est presque la même qu'au mois de décembre.

Ainsi nous avons sur toute l'étendue de la Russie d'Europe deux directions prédominantes du vent, c. à d. les vents d'ouest et les vents d'est. La ligne qui fixe sur nos cartes les limites des domaines de ces vents coïncide presque tout à fait avec la ligne indiquée par M. C. Wessolowsky dans son oeuvre déjà cité. En hiver cette limite avance de plus en plus vers le nord et l'ouest pour atteindre au printemps les bords de la mer Baltique. En été au contraire elle recule beaucoup vers l'est. Contre cette ligne qui trace les limites se serrent de deux côtés des zones transitives, où la résultante du vent est très-petite, c. à d. qu'il n'y a pas dans ces zones des vents prédominants d'une certaine direction. Ces résultats confirment d'une manière palpable ce qu'avait prévu le feu académicien Kämtz[3]) dans son mémoire sur le climat des steppes russes.

Remarquons que nous avons parlé jusqu'à présent presque exclusivement de la Russie d'Europe, parce que le petit nombre d'observations que nous avions eu à notre disposition pour les autres parties de l'Empire en comparaison avec celle-là ne nous permettent pas d'en tirer des conclusions positives.

Pour mieux étudier en détails les données, que contiennent nos tables, nous avons trouvé bon de diviser nos stations en groupes, d'autant plus qu'en

3) Dr. Kämtz: «Über das Klima der südrussischen Steppen». Repertorium für Meteorologie. II Band. Dorpat 1862, page 296.

formant ces groupes nous sommes parvenu à des résultats dans lesquels l'influence de la mauvaise installation des girouettes et les fautes d'observation s'effaçaient complètement ou s'atténuaient au moins.

Ces groupes sont indiqués dans la table 2, où nous donnons pour chacun d'eux les moyennes annuelles, celles d'hiver et d'été des éléments suivants:

1) le nombre des calmes en pour-cents,

2) le nombre en pour-cents et la vitesse moyenne des vents de la moitié occidentale et de la moitié orientale de l'horizon (les nombres des vents du N et du S étaient divisés en 2 et additionnés par moitié aux vents de W et d'E),

3) les différences entre le nombre des vents de W et des vents d'E,

4) les quotients reçus de la division de la vitesse moyenne des vents de W par celle d'E.

Cette table nous montre qu'en général le nombre des calmes est moindre dans la Russie d'Europe que dans celle d'Asie. Le plus grand nombre des jours calmes est observé au bord méridional de la Crimée, en suite dans la Sibérie orientale, dans les steppes d'Asie, dans la plaine Aralo-Caspienne, dans les monts du Caucase, et enfin sur la partie centrale du Volga. Le plus petit nombre des jours calmes on remarque dans la partie NW de la Russie d'Europe et sur les côtes des mers, excepté le littoral du nord de la mer Noire. Dans la Russie d'Europe, au nord du Caucase et dans la plaine Aralo-Caspienne les calmes sont plus nombreux en été qu'en hiver. Dans les autres parties de l'Empire on a le contraire.

Remarquons d'avance que dans notre revue suivante sur la distribution du nombre des vents nous faisons abstraction de la partie centrale du Volga avec ses conditions toutes particulières et exceptionnelles.

Sur l'espace de la Russie d'Europe, exceptée la Crimée, le nombre des vents d'ouest, en moyenne annuelle et celle d'hiver, diminue peu à peu depuis le littoral de la mer Blanche vers le sud jusqu'aux côtes de la mer Noire et celle d'Azow. En été le plus grand nombre des vents d'ouest est observé dans les provinces Baltiques et dans le sud-ouest de la Russie. Dans les autres parties de la Russie d'Europe les pour cents des vents d'ouest en été sont partout presque égaux.

Les vents de l'est ont une marche tout à fait contraire à celle des vents d'ouest. Leurs pour-cents croissent dans l'année et en hiver du maximum au littoral de la mer Noire et de celles d'Azow jusqu'au minimum dans la Russie centrale et aux bords de la mer Blanche. En été les pour-cents des vents d'est sont le plus grands aux bords de la mer Noire et de celle d'Azow, et sur les côtes de la mer Blanche. Le minimum en été est observé dans le sud-ouest de la Russie.

Table 2.

	Le nombre des calmes %			LES VENTS. D'ouest.						LES VENTS. D'est.						Le nombre Différence: L'ouest.—L'est. %			La vitesse. Le quotient. Les vents d'ouest. / Les vents d'est.		
				L'année.		L'hiver.		L'été.		L'année.		L'hiver.		L'été.							
	L'année.	L'hiver.	L'été.	Le nombre %	La vitesse moyenne m. p. sec.	Le nombre %	La vitesse moyenne m. p. sec.	Le nombre %	La vitesse moyenne m. p. sec.	Le nombre %	La vitesse moyenne m. p. sec.	Le nombre %	La vitesse moyenne m. p. sec.	Le nombre %	La vitesse moyenne m. p. sec.	L'année.	L'hiver.	L'été.	L'année.	L'hiver.	L'été.
La mer Blanche	12	10	16	50,0	5,9	56,5	6,3	39,5	5,3	38,0	5,1	33,5	5,3	44,5	4,8	12	23	— 5	1,2	1,2	1,1
La Russie centrale jusqu'à 50°	16	16	16	51,0	4,3	52,0	4,6	48,0	3,9	33,0	4,0	32,0	4,1	36,0	3,6	18	20	12	1,1	1,1	1,1
La zone Baltique	12	11	14	49,5	4,7	50,0	5,3	53,5	4,1	38,5	4,1	39,0	4,4	32,5	3,6	11	11	21	1,2	1,2	1,1
Le Russie centrale depuis 55° jusqu'à 52°	16	13	18	47,5	4,6	49,0	4,8	48,0	4,1	36,5	4,2	38,0	4,4	34,0	3,8	11	11	14	1,1	1,1	1,1
Le sud-ouest de la Russie.	16	12	19	48,0	3,6	46,0	4,1	54,0	3,3	36,0	3,8	42,0	4,3	27,0	3,3	12	4	27	0,9	0,9	1,0
Le nord-ouest de la Russie.	9	6	12	47,0	4,1	48,0	4,5	49,5	3,5	44,0	3,9	46,0	4,4	38,5	3,2	3	2	11	1,1	1,0	1,1
Le sud-est de la Russie jusqu'à 48°	14	13	16	42,0	5,2	40,5	5,4	45,5	4,5	44,0	5,1	46,5	5,5	38,5	4,4	— 2	— 6	7	1,0	1,0	1,0
La sud-est de la Russie jusqu'à la mer Noire.	17	13	17	36,0	4,5	35,5	4,8	45,0	4,1	47,0	4,8	51,5	5,4	38,0	4,3	—11	—16	7	0,9	0,9	0,9
La mer Noire. La côte de NW	20	15	21	39,0	5,6	40,0	5,6	46,0	5,0	41,0	5,6	45,0	6,0	33,0	4,9	— 2	— 5	13	1,0	0,9	1,0
La mer Noire. La côte de NE	21	20	21	30,0	3,8	30,5	4,3	34,0	3,4	49,0	4,2	49,5	4,5	45,0	3,9	—19	—19	—11	0,9	1,0	0,9
La mer d'Azow	10	10	10	37,5	5,3	32,0	5,6	47,5	5,0	52,5	5,1	58,0	5,8	42,5	4,5	—15	—26	5	1,0	1,0	1,1
Le Wolga (partie centrale).	30	28	30	40,0	4,1	42,5	4,6	40,0	3,7	30,0	3,6	29,5	3,9	30,0	3,3	10	13	10	1,1	1,2	1,1
La Crimée.																					
Le littoral d'ouest	14	10	19	41,0	6,3	37,5	7,0	49,0	5,4	45,0	5,3	52,5	5,8	32,0	4,6	— 4	—15	17	1,2	1,2	1,2
Le littoral du sud	46	40	51	22,5	4,8	23,5	5,1	23,0	4,0	31,5	4,3	36,5	4,6	26,0	4,9	— 9	—13	— 3	1,1	1,1	0,8
Le littoral d'est	21	16	28	52,5	4,6	61,0	5,0	51,5	4,0	26,5	4,5	23,0	4,5	20,5	4,1	26	38	31	1,1	1,1	1,0
Le Caucase.																					
La partie du nord	29	28	31	26,5	3,5	24,5	3,7	33,0	3,3	44,5	3,6	47,5	3,9	36,0	3,2	—18	—23	— 3	1,1	0,9	1,0
La partie d'est.	34	37	27	42,0	4,0	41,5	3,9	43,5	4,0	24,0	3,7	21,5	3,4	29,5	4,0	18	20	14	1,1	1,1	1,0
La partie d'ouest. Le nord	18	20	16	40,5	4,9	31,5	4,7	51,0	5,3	41,5	4,4	48,5	4,0	33,0	4,6	— 1	—17	18	1,1	1,2	1,2
La partie d'ouest. Le sud.	31	33	28	39,5	3,1	34,5	3,1	41,5	3,1	29,5	2,6	32,5	2,7	30,5	2,5	10	2	11	1,2	1,1	1,2
Les possessions Asiatiques.																					
La Sibérie occidentale.	21	25	22	50,5	4,1	49,5	4,1	46,0	3,7	28,5	3,6	25,5	3,5	32,0	3,4	22	24	14	1,1	1,2	1,1
La Sibérie orientale. Jusqu'au lac Baïcal.	20	30	14	37,0	3,8	28,0	3,4	38,0	3,9	43,0	3,3	42,0	3,0	48,0	3,2	— 6	—14	—10	1,2	1,1	1,2
La Sibérie orientale. Au-delà du lac Baïcal.	33	36	29	38,5	4,8	47,0	4,1	27,5	4,6	28,5	4,6	17,0	3,9	43,5	4,5	10	30	—16	1,0	1,0	1,0
L'île de Sachaline	23	25	18	40,5	4,6	46,5	4,6	39,5	4,2	36,5	3,6	28,5	3,5	42,5	3,5	4	18	— 3	1,3	1,3	1,2
Les Steppes d'Asie.	42	43	42	23,5	5,0	16,5	5,7	27,0	4,0	34,5	3,5	40,5	3,8	31,0	3,0	—11	—24	— 4	1,5	1,5	1,3
La plaine Aralo-Caspienne.	34	31	36	26,0	3,2	22,0	3,4	30,5	3,0	40,0	3,2	47,0	3,4	33,5	3,0	—14	—25	— 3	1,0	1,0	1,0

La marche ci-dessus décrite des pour-cents des vents d'ouest et d'est ressort très-distinctement dans les différences. Pendant l'année et en hiver les différences positives diminuent peu à peu du nord-est vers le sud-ouest et deviennent négatives, lesquelles à leur tour augmentent de sud-ouest vers le sud-est. En été les différences sont partout positives, excepté le littoral sud-est de la mer Noire et les bords de la mer Blanche.

Quand aux autres parties de l'Empire notre table nous montre qu'au sud et à l'ouest de la Crimée les pour-cents des vents d'est sont beaucoup plus grands que ceux des vents d'ouest surtout en hiver, comme c'était le cas dans la Russie méridionale. Au nord et au nord-ouest du Caucase nous avons aussi des différences négatives, tandis qu'à l'est et au sud-ouest le nombre des vents d'ouest surpasse celui des vents d'est.

Dans la Sibérie occidentale le rapport entre le nombre des vents d'ouest et ceux d'est est le même que dans la Russie centrale. Dans la Sibérie orientale les vents d'est prédominent jusqu'au lac de Baïcal; au-delà du lac et sur l'île de Sachaline le nombre des vents d'ouest surpasse celui des vents d'est pendant l'année et en hiver, tandis qu'en été nous voyons le contraire.

Enfin dans les steppes de l'Asie, dans le Turkestan et dans la plaine Aralo-Caspienne les pour-cents des vents d'est surpassent en beaucoup ceux des vents d'ouest surtout en hiver.

Si nous parcourons enfin les quotients de la vitesse du vent, nous nous convaincrons que la vitesse des vents d'ouest surpasse celle des vents d'est, excepté seulement la Russie méridionale avec les bords de la mer Noire et celle d'Azow et le nord du Caucase, où la vitesse des vents d'est est un peu plus grande ou au moins égale à celle des vents d'ouest. La même chose est à remarquer par rapport à la Sibérie orientale au-delà du lac de Baïcal et la pleine Aralo-Caspienne.

En général nous n'entrons pas en détails de la distribution de la vitesse du vent, parce que cette question était déjà étudiée dans notre mémoire précédent[4]).

En résumant tous ce qui était dit jusqu'à présent nous arrivons à la conclusion suivante.

Sur l'étendue de l'Empire Russe il y a deux systèmes des vents en moyenne annuelle: 1) le système cyclonique — autour du minimum de la pression atmosphérique dans le nord de l'océan Atlantique — ce sont les vents SW, 2) le système anticyclonique — autour du maximum de la pression atmosphérique dans la Sibérie orientale, se prolongeant jusqu'au sud de la Russie d'Europe.

En hiver nous avons les mêmes deux systèmes avec cette différence que le système anticyclonique est encore plus prononcé que dans les moyennes annuelles.

En été, avec le changement de la distribution de la pression atmosphérique, il n'y a qu'un système des vents — cyclonique, autour du minimum de la pression dans le centre de l'Asie.

---

4) Repertorium für Meteorologie T. XII, № 3, 1889.

Le printemps et l'automne représentent des degrés transitoires entre la distribution du vent en hiver et en été.

Grâce à la prédominance en hiver dans la plupart de la Russie des vents chauds du sud-ouest, provenant de la mer, et en été des vents frais de nord-ouest venant aussi du côté de la mer le climat de la Russie d'Europe est tempéré ou même maritime et ne devient que vers l'est de plus en plus continental.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ІЮНЬ. Т. III, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Juin. T. III, № 1.)

Академическое «призывательное письмо» 1730 года.

Н. П. Лихачева.

Съ факсимиле.

(Читано въ засѣданіи историко-филологическаго отдѣленія 27-го апрѣля 1894 г.).

Въ началѣ текущаго 1894 года мнѣ удалось пріобрѣсти въ Москвѣ небольшой сборникъ печатныхъ указовъ (въ отдѣльныхъ листахъ) за время царствованія императрицъ Анны Іоанновны и Елизаветы Петровны. Среди манифестовъ и указовъ оказался одинъ листъ, весьма любопытный какъ по содержанію, такъ и по безспорной библіографической его рѣдкости.

На открытомъ листѣ обыкновенной голландской бумаги (съ знакомъ— гербъ Амстердама и монограмма изъ буквъ P и L) напечатано приглашеніе отъ Санктъ-Петербургской Академіи Наукъ всѣмъ «всякаго чина и достоинства» наукъ «рачителямъ» пожаловать на торжественное академическое собраніе по случаю коронованія императрицы Анны Іоанновны.

Содержаніе извѣщенія слѣдующее:

«АКАДЕМІЯ НАУКЪ

«САНКТЪПЕТЕРБУРГСКАЯ

«Чего отъ Всемогущаго Бога просихомъ, да благополучнѣишіи оныи «. . . . .[1]) вонь же бы Анна Августѣишая превысочашимъ дер- «жавствомъ на Дѣдичномъ Престолѣ, и на высочаишемъ по Бозѣ степени «между человѣки возвышенная священнѣишими церемоніями посвятилась «коего желанія мы благодатнымъ смотренія Божія промысломъ сподобив- «шеся, намъ самимъ по премногу привѣтствуемъ. И хотя вящшее есть «оныхъ гражданъ благополучіе, иже толикое Россіискія Імперіи щастіе изъ «близка видѣти, толикаго Августѣишія Монархини благочестія, имже «она Богу и ползѣ Государственнои посвятися, и самаго онаго толикаго велич- «чества лицезрѣнія, сподобишася: кто бы и изъ насъ не восхотѣлъ видѣти «толикаго благополучія? Обаче еже очесамъ нашимъ далнимъ мѣста раз-

1) Листъ прорванъ и часть строки утрачена. По латыни первыя строки читаются такъ: «Quod a Deo immortali precati sumus, ut auspicatissimus ille dies tandem nobis illucesceret, quo Anna Augusta avito in solio summa cum potestate et proximo a Deo inter mortales gradu collocata sanctissimis caeremoniis consecraretur, ejus voti religione nos caelestis Numinis providentia atque beneficio obstrictos esse, vehementer nobis gratulamur».

«стоянїемъ пресѣчено есть, оное чувствїемъ смысла и разсужденїемъ достигаемъ. Величаишая бо всенародныя радости часть не соравненныя оныя «Августѣишїя Монархини добродѣтели яже въ единомъ градѣ вмѣститися «немогуще, но по всему Государству разлившеся, и за самыя предѣлы онаго «изшедше на краснѣишее всея вселенныя позорище, радостнѣишїи и Свя«щеннѣишїи свои образъ во умахъ нашихъ изобразили, наньже взирающе, «самое Ея Величество видѣти мнѣхомъ. И тако Государственная Академїя «Наукъ, по всенароднои должности, и по неизреченнои всѣхъ радости, и о «собственнои своеи должности помышляти воспрїяла намѣренїе. Убо Ѳео«филъ Зигефридъ Баїеръ Римскихъ и Греческихъ древностеи Профессоръ «публичныи въ Санктъпетербургскои Академїи Наукъ, и членъ Соцїэтета «(общества:) Берлинскаго, въ собранїи всѣхъ Академическихъ членовъ слово «о похвалахъ Анны Августѣишїя говорить будетъ. А понеже учреж«денїемъ блаженныя памяти ихъ Їмператорскихъ Величествъ въ таковыхъ «собранїяхъ о нѣкоемъ Аргументѣ рѣчь бываетъ, того ради помянутыи Про«фессоръ Баїеръ о Коронахъ и Дїадимахъ Римскихъ и Греческихъ Їмпера«торовъ говорити будетъ, и покажетъ, что древняя Московская Корона на «подобїе Короны Цареградскїя здѣлана есть, о чемъ Їоаннъ Симонъ Бекен«штеинъ Юриспруденцїи Докторъ и Профессоръ Академическое разсужде«нїе, по своему такожде и клевретовъ своихъ мнѣнїю, объявитъ. Оба о «здравїи, щастїи и благополучїи Августѣишїя Монархини желанїе ихъ по«кажутъ. На сїе убо собранїе, еже въ честь Августѣишеи Монархинѣ На«шеи, и ради всенародныя радости учинено есть, всѣ всякаго чина и до«стоинства наукъ рачителїе со всякимъ почтенїемъ отъ Академїи Наукъ призываются [2]).

«Печатано Въ Санктъпетербургѣ при Академїи Наукъ, въ Тѵпографїи «1730 года, Апрѣля въ 30 день.

Приведенный нами текстъ представляетъ любопытный по языку, но весьма темный по смыслу, переводъ съ латинскаго подлинника приглаше-

---

2) Объ этомъ Академическомъ Собранїи объявленїе помѣщено было и въ «Історическихъ, генеалогическихъ и географическихъ примѣчанїяхъ къ Вѣдомостямъ» въ XXXV части отъ 30 Апрѣля 1730 года, на стр. 140, въ такихъ выраженїяхъ:

«Для извѣстїя:

«Заутро то есть 1 дня Маїя будетъ здѣшняя Академїя Наукъ торжественный здѣсь «день Коронованїя Ея Імператорскаго Величества такожде торжествовать, а то по обыкно«венїю оныя Академїи въ публичной ассамблеѣ, въ которой по силѣ публикованнаго сего «дня на Россійскомъ и Латинскомъ языкахъ призывательнаго писма господинъ профессоръ «Баїеръ въ началѣ въ нѣкоторой латинской рѣчи всепокорнѣишее поздравленїе Ея Імпера«торскому Величеству учинитъ, а потомъ такожде о Коронахъ и Дїадимахъ древнїхъ Рїм«скїхъ ї Греческїхъ кесарей рѣчь говорїть будетъ, такожде при томъ случаѣ и о происхож«денїи *древней* Московской короны отъ Константинополїтанской изъясненїе учинитъ. Ко«торому господинъ Докторъ и Профессоръ Беккенштеїнъ имянемъ Академїи отвѣтствовать «будетъ».

нія, изданнаго подъ № 868 въ первомъ томѣ «Матеріаловъ для исторіи Императорской Академіи Наукъ» (Спб. 1885. См. стр. 629—630) съ невѣрнымъ хронологическимъ опредѣленіемъ — именно выраженіе «pridie Kal. Maias CIↃICCCXXX» переведено какъ «31 Мая 1730 года» вмѣсто 30-го Апрѣля.

Весьма вѣроятно, что и латинскій текстъ въ «Матеріалахъ», заимствованный изъ портфелей Г. Ф. Миллера, изданъ съ печатнаго листа, но къ сожалѣнію редакторы этого цѣннаго Академическаго изданія нигдѣ не отмѣчаютъ и не описываютъ рѣдчайшихъ печатныхъ подлинниковъ, коими неоднократно пользовались [3]).

Объявленіе, помѣщенное по поводу «публичной Ассамблеи» 1 Мая 1730 года въ «Примѣчаніяхъ» къ Вѣдомостямъ, прямо говоритъ о «призывательныхъ письмахъ» на русскомъ и латинскомъ языкахъ.

Содержаніе рѣчей, обѣщанныхъ въ академическомъ приглашеніи, представляетъ крупный интересъ: «профессоръ Баіеръ... покажетъ, что древ-«няя Московская корона на подобіе короны Цареградскія здѣлана есть, о «чемъ Іоаннъ Симонъ Бекенштейнъ, юриспруденціи Докторъ и Профес-«соръ академическое разсужденіе, по своему такожде и клевретовъ своихъ «мнѣнію объявитъ».

Передъ нами далеко не порѣшенный еще вопросъ о происхожденіи шапки Мономаха. Мнѣніе академиковъ XVIII столѣтія рѣзко отличается отъ мнѣнія, выраженнаго недавно (въ 1891 году) въ академическомъ изданіи «Analecta Byzantino-Russica» (W. Regel'я). Рѣшеніе вопроса, данное въ этомъ послѣднемъ сочиненіи, едва-ли утвердится въ наукѣ и уже вызвало строгую критику со стороны одного византолога (Д. Ѳ. Бѣляева) [4]). Тѣмъ болѣе жаль, что оба разсужденія и Байера и Бекенштейна, какъ кажется, не были напечатаны. Только отголоскомъ этой рѣчи Байера является статья его «De duobus diadematibus in Museo imperatorio», помѣщенная въ «Комментаріяхъ» Академіи Наукъ за 1736 годъ [5]) (т. VIII, стр. 378—387) и касающаяся не шапки Мономаха, а двухъ «діадемъ» (diademata), которыя, по словамъ автора, «reperta sunt ante aliquot annos, ut relatum est mihi, in agro Casaniensi». Байеръ даетъ рисунокъ этихъ коронъ и сравниваетъ ихъ съ знаменитой короной Лангобардовъ, рисунокъ которой также прилагаетъ. Сходство двухъ изображеній, несомнѣнно впрочемъ

3) Нельзя не замѣтить, что, какъ изданные томы «Матеріаловъ», такъ и Академическіе архивы вообще представляютъ драгоцѣнныя данныя для библіографіи XVIII столѣтія. Именно въ портфеляхъ Г. Ф. Миллера множество печатныхъ произведеній.

4) Лично мое мнѣніе по этому предмету я выразилъ вкратцѣ въ рецензіи, помѣщенной въ «Историческомъ Вѣстникѣ» за Январь 1894 года.

5) См. еще въ Bayeri: «Opuscula» (Halae. 1770), p. 565—572. Рисунокъ на табл. VI.

неточныхъ[6]) — просто поразительно не только по формѣ, но и по орнаментаціи. Было бы крайне важно выяснить вопросъ — какая участь постигла эти любопытнѣйшіе предметы, описанные Байеромъ какъ «aurei gemmatique circuli».

Возможно конечно, что «diademata» Байера не болѣе какъ запястья восточной работы (онъ и самъ упоминаетъ, что «exstitere apud nos, qui arbitrarentur, haec brachiorum ornamenta fuisse»), по работѣ рѣзко отличающіяся отъ corona ferrea, но во всякомъ случаѣ сходство приведенныхъ Байеромъ рисунковъ возбуждаетъ глубочайшій интересъ. Что разумѣть подъ Museum imperatorium—опять вопросъ, требующій рѣшенія—Музей ли это Академіи Наукъ, или, можетъ быть, первоначальный кабинетъ Петра Великаго? Какъ кажется, слѣдуетъ думать, что первое предположеніе вѣрнѣе. Что Академическій Музей назывался и императорскимъ, о томъ свидѣтельствуетъ заглавіе извѣстнаго изданія описанія «musei *imperialis* petropolitani», сдѣлашаго въ 1742—1746 годахъ.

Въ западной Европѣ на рисунки Байера обращено было серьезное вниманіе. Извѣстный Dr. Franz Bock въ его: «Die Kleinodien des Heil. Römischen Reiches Deutscher Nation...» (Wien 1864. gr. in folio) сдѣлалъ крайне интересный выводъ: «....so liegt es nahe anzunehmen, dass auch die mit den Kasan'schen armillae identische corona ferrea als griechisches Kunstwerk zu betrachten ist». Разсужденіе Dr. Bock'a (см. l. c., стр. 161—162) настолько любопытно, что его можно привести цѣликомъ: «. . . Da nun die Grösse der mittelalterlichen armillae mit dem kleinen Umfange der Monzaner Krone ziemlich übereinstimmt, so steht hinsichtlich der Dimension und der Verzierungsweise nichts im Wege anzunehmen, dass die eiserne ursprünglich als reiches königliches Armband benutzt worden sei. Was dieser Ansicht ein grösseres Gewicht verleiht, ist der Umstand, dass im Jahre 1730 in der Gegend von Kasan zwei sogenannte Kronen gefunden wurden, welche beide mit der Monzaner Krone in der Ausdehnung, so wie in der Verzierung auffallend übereinstimmen. Es unterliegt nun nicht dem mindesten Zweifel, dass diese beiden Kleinodien, obwohl sie bei der Auffindung in einem damaligen Bericht als Kronen bezeichnet wurden, ihrer gleichen Grösse und Verzierungsweise wegen durchaus als königliche Armbänder anzusehen sind. Was aber den bei Kasan aufgefundenen bugae für die archäologische Kunstforschung ein höheres Interesse verleiht,

---

6) Ср. изображеніе Лангобардской короны въ комментаріяхъ съ изображеніемъ орнамента ея у Bucher'a въ его «Geschichte der Technischen Künste». Сопоставленіе рисунка въ трудѣ Bucher'a съ рисункомъ казанскихъ «diademata» вызываетъ чувство изумленія: къ точному рисунку «corona ferrea» по снимкамъ Байера «diademata» ближе, чѣмъ изображеніе самой короны!

ist der Umstand, dass nicht nur die Technik derselben, sondern, was besonders merkwürdig ist, sogar die Anordnung, Form und Fassung der Steine, so wie die Musterungen der eingeschmelzten Laubverzierungen fast ganz mit den entsprechenden Verzierungen an der Monzaner Krone identisch sind. Diese Uebereinstimmung leuchtet sofort schon ein, wenn man sogar die unvollkommene, in kleinem Maassstabe gehaltene Abbildung der beiden Kasan'schen Armspangen mit der Abbildung der eisernen Krone auf Taf. XXXIII vergleicht. Diese Abbildung befindet sich als Illustration in den Publicationen der Kais. Ak. der Wiss. von S.P.B. und zwar als Zugabe zu der betreffenden Abhandlung von Bayer, welche die Ueberschrift führt: «De duobus diadematibus in Museo Imperatorio». . . . Mit Herbeiziehung dieser eben gedachten Armspangen, die heute im Kaiserlichen Museum zu Petersburg aufbewahrt werden, dürfte es kein grosses Wagniss sein, das ungefähre Alter und das Heimathland der eisernen Krone annähernd festzustellen. . .»[7]).

7) Хотя въ Архивѣ Академіи Наукъ сохранилось не мало свѣдѣній объ ученой дѣятельности академика Байера и о первоначальныхъ ученыхъ коллекціяхъ Академіи, но мы можемъ только догадываться, что діадима, описанная Байеромъ, никогда не составляла собственность Академіи, а скорѣе находилась въ какомъ-нибудь Императорскомъ дворцѣ или другомъ казенномъ хранилищѣ. То что покойный Бокъ, не имѣвшій никакихъ сношеній съ И. Академіею Наукъ, сообщаетъ о мѣстѣ храненія діадимы, по видимому, просто взято изъ Байеровой диссертаціи. И до сихъ поръ не рѣдко изъ краевъ Западной Европы получаются письма и посылки на имя Musée Impérial, Musée Russe, Musée National etc., подъ которымъ разумѣется то Зоологическій Музей, то Музей И. Эрмитажа и т. д.

Въ Протоколѣ засѣданія членовъ ученой конференціи, отъ 29 окт. 1737 г., упоминается, что Байеру были возвращены 15 рукописныхъ диссертацій, въ числѣ которыхъ находилась одна подъ заглавіемъ: De duobus diadematibus ANNAE AUGUSTAE, mit zwei Blättern, worauf Figuren, hiebey des Dr. Beckenstein Antwort auf der Dissertation, 2 Bogen. (Сравн. Матеріалы для исторіи И. Акад. Н. Томъ 4-ый, П. 1887, стр. 138 и 139.)

Великокняжескія и царскія регаліи, конечно, никогда не были переданы въ Академію Наукъ на храненіе, но откуда Байеръ, никогда, какъ кажется, не видавшій Москвы, могъ получить свѣдѣнія о «древней московской коронѣ»? *А. К.*



АКАДЕМІЯ НАУКЪ

САНКТЪПЕТЕРБУРГСКАЯ

Чего отъ Всемогущаго бога просихомъ, да благополучнѣишіи оныя [illegible] вонже бы АННА АВГУСТѢИШАЯ превысочаишимъ державствомъ на Дѣдичномъ Престолѣ, и на высочаишемъ по бозѣ степени между человѣки возвышенная священнѣишими церемоніями посвятилась, коего желанія мы благодатнымъ смотренія божія промысломъ сподобившеся, намъ самимъ попремногу привѣтствуемъ. И хотя вящшее есть оныхъ гражданъ благополучіе, иже толикое Россиіскія Імперіи щастіе изъ близка видѣти, толикаго АВГУСТѢИШІЯ МОНАРХИНИ благочестія, имже она богу и ползѣ Государственнои посвятися, и самаго онаго толикаго величества лицезрѣнія, сподобишася: ктобы и изъ насъ невосхотѣлъ видѣти толикаго благополучія? обаче еже очесамъ нашимъ далнимъ мѣста разстояніемъ пресѣчено есть, оное чувствіемъ смысла и разсужденіемъ достигаемъ. Величаишая бо всенародныя радости часть не соравненныя оныя АВГУСТѢИШІЯ МОНАРХИНИ добродѣтели яже въ единомъ градѣ вмѣститися немогуще, но по всему Государству разлившеся, и за самыя предѣлы онаго изшедше на краснѣишее всея вселенныя позорище, радостнѣишіи и Священнѣишіи свои образъ во умахъ нашихъ изобразили, наньже взирающе, самое Ея Величество видѣти мнѣхомъ. Итако Государственная Академія Наукъ, повсенароднои должности, и по неизреченнои всѣхъ радости, и о собственнои своеи должности помышляти восприяла намѣреніе. Убо Ѳеофилъ Зигефридъ баіеръ римскихъ и Греческихъ древностеи Профессоръ публичныи въ Санктъпетербургскои Академіи Наукъ, и членъ Соціэтета [общества:] берлинскаго, въ собраніи всѣхъ Академическихъ членовъ слово о похвалахъ АННЫ АВГУСТѢИШІЯ говорить будетъ. А понеже учрежденіемъ блаженныя памяти ихъ Імператорскихъ Величествъ въ таковыхъ собраніяхъ о нѣкоемъ Аргументѣ рѣчь бываетъ, того ради помянутыи Профессоръ баіеръ о Коронахъ и Діадимахъ римскихъ и Греческихъ Імператоровъ говорити будетъ, и покажетъ что древняя Московская Корона на подобіе Короны Цареградскія здѣлана есть, о чемъ Іоаннъ Симонъ бекенштеинъ Юриспруденціи Докторъ и Профессоръ Академическое разсужденіе, по своему такожде и клевретовъ своихъ мнѣнію, объявитъ. Оба о здравіи, щастіи и благополучіи Августѣишія Монархини желаніе ихъ покажутъ. На сіе убо собраніе, еже въ честь Августѣишеи Монархинѣ Нашеи, и ради всенародныя радости учинено есть, всѣ всякаго чина и достоинства наукъ рачителіе со всякимъ почтеніемъ отъ Академіи Наукъ призываются,

Печатано въ Санктъпетербургѣ при Академіи Наукъ, въ Типографіи
1730 года, Апрѣля въ 30 день.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ІЮНЬ. Т. III, № 1.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Juin. T. III, № 1.)

Отчетъ о занятіяхъ въ Голландскихъ Архивахъ лѣтомъ 1893 года,

представленный въ Императорскую Академію Наукъ

В. А. Кордтомъ.

(Доложено въ засѣданіи историко-филологическаго отдѣленія 15 февраля 1895).

Просвѣщенному содѣйствію Императорской Академіи Наукъ и Императорскаго Юрьевскаго Университета я обязанъ тѣмъ, что лѣтомъ 1893 года имѣлъ возможность посѣтить Голландскіе архивы для занятій по исторіи сношеній Россіи съ республикою Соединенныхъ Нидерландовъ.

5-го іюля я выѣхалъ изъ Юрьева и 6-го и 7-го занимался въ губернскомъ архивѣ и въ библіотекѣ историческаго общества въ Ригѣ. Поиски мои въ губернскомъ архивѣ писемъ Акселя Оксеншерна оказались тщетными, за то въ историческомъ обществѣ я нашелъ обширный матеріалъ для исторіи Столбовскаго договора.

11-го іюля я пріѣхалъ въ Амстердамъ. Такъ какъ общинный архивъ старыхъ дѣлъ здѣсь открывается только три раза въ недѣлю, то, проработавъ тамъ въ среду 14-го іюля, и познакомившись въ общемъ съ инвентаремъ, я рѣшилъ сейчасъ же отправиться въ Гагу и заниматься въ Амстердамѣ наѣздами. По желѣзной дорогѣ отъ Гаги до Амстердама всего 55 минутъ.

Архиваріусъ общиннаго архива въ Амстердамѣ, докторъ Федеръ (Veder), равно какъ его помощникъ, г. Фанъ Бима (Van Biema), оказали мнѣ самое любезное содѣйствіе, за что приношу имъ искреннюю благодарность. Докторъ Федеръ пересылалъ мнѣ даже часть матеріаловъ въ Гагу, для пользованія ими въ помѣщеніи государственнаго архива.

Въ государственномъ архивѣ въ Гагѣ, гдѣ началъ свои занятія 17-го іюля, я былъ принятъ весьма любезно, какъ главнымъ архиваріусомъ Ѳ. Римсдейкомъ, такъ и вице-архиваріусомъ А. Тельтингомъ (Adjunct-archivaris A. Telting), который во время моего пріѣзда замѣнялъ первое время г. Римсдейка, уволеннаго въ отпускъ. Имъ обоимъ я очень благодаренъ за то доброе отношеніе и помощь, которыя они оказывали мнѣ за все время моего пребыванія. Считаю своею обязанностью поблагодарить также, за участіе въ моихъ работахъ и поискахъ,

старшаго помощника архиваріуса г. Гингмана (Commies-chartermeester J. H. Hingman), давшаго мнѣ нѣкоторыя важныя указанія, равно какъ и младшихъ помощниковъ гг. Каланда и Роша (Adjunct-commies F. Caland, W. G. Ross) и г. Ѳ. Моррена (Th. Morren).

Въ государственномъ архивѣ въ Гагѣ я работалъ до 8-го октября, причемъ ѣздилъ въ это время въ Амстердамъ и въ Лейденъ. На возвратномъ пути я останавливался въ Берлинѣ, гдѣ занимался 9-го октября въ государственномъ архивѣ.

Представляя при семъ отчетъ и найденные мною документы, считаю своимъ долгомъ просить Императорскую Академію Наукъ принять мою глубокую благодарность за оказанное мнѣ довѣріе.

Приношу мою глубокую признательность академику А. А. Кунику, который оказалъ мнѣ свое благосклонное вниманіе и содѣйствіе. Весьма для меня будетъ пріятно, если своимъ отчетомъ хоть до извѣстной степени я могъ оправдать поддержку, оказанную мнѣ Академіей Наукъ.

Пользуюсь случаемъ выразить свою благодарность Правленію Юрьевскаго Университета, а также профессору Е. Ф. Шмурло за содѣйствіе, которое они приняли въ моей поѣздкѣ.

Въ нижеслѣдующихъ строкахъ я желалъ предварительно дать общій обзоръ государственныхъ архивовъ въ Нидерландахъ, а затѣмъ отмѣтить найденные мною акты въ архивахъ Гаги и Амстердама. При этомъ я старался съ одной стороны вкратцѣ охарактеризовать просмотрѣнныя архивныя коллекціи, а съ другой стороны перечислить вкратцѣ документы, касающіеся вообще Россіи, хотя и не имѣющіе прямого отношенія къ моей задачѣ — собиранію матеріала для исторіи торговыхъ и дипломатическихъ сношеній Московскаго государства съ республикою Соединенныхъ Нидерландовъ. Нумера, выставленные послѣ упоминаемыхъ въ отчетѣ актовъ, означаютъ ту цифру, подъ которою тотъ или другой актъ находится въ рукописномъ сборникѣ, составленномъ мною въ Голландіи.

ОБЩІЙ ОБЗОРЪ ГОСУДАРСТВЕННЫХЪ АРХИВОВЪ ВЪ НИДЕРЛАНДАХЪ.

Въ центрѣ учрежденій для храненія историческихъ актовъ, принадлежащихъ Нидерландскому государству, стоитъ государственный архивъ въ Гагѣ (Rijksarchief te's Gravenhage), основанный въ началѣ нынѣшняго столѣтія и находящійся подъ управленіемъ главнаго государственнаго архиваріуса (de Algemeene Rijksarchivaris).

Въ 1800 г. былъ возбужденъ вопросъ о централизаціи архивныхъ матеріаловъ, принадлежащихъ государству и въ 1802 г. Г. Фанъ Вейнъ (H. van Wijn) уже былъ назначенъ архиваріусомъ Батавской республики, но послѣ присоединенія Голландіи къ Франціи это новое учрежденіе было упразднено. 21-го марта 1812 года состоялся декретъ императора Наполеона о соединеніи всѣхъ архивовъ подвластныхъ ему странъ въ одномъ центрѣ и согласно съ этимъ повелѣніемъ Нидерландскіе архивы подлежали отправленію въ Парижъ. Катастрофа, постигшая Наполеона, помѣшала исполненію этого проекта и хотя большая часть архива Генеральныхъ Штатовъ была уже отправлена въ Парижъ, но ее возвратили въ Нидерланды полностью.

Вильгельму I, королю Нидерландовъ, принадлежитъ заслуга окончательнаго урегулированія государственнаго архивнаго дѣла[1]). Предписаніемъ отъ 8-го марта 1814 г. онъ учредилъ государственный архивъ Нидерландовъ, которымъ управлялъ въ началѣ государственный архиваріусъ Г. Фанъ Вейнъ[2]), потомъ И. К. де-Іонге (J. C. de Jonge)[3]), Р. К. Баксгейзенъ фанъ денъ Бринкъ (R. C. Bakhuizen van den Brink), Л. Ф. К. фанъ денъ Бергъ (L. Ph. C. van den Bergh) и въ настоящее время Ѳ. фанъ Римсдейкъ (Th. van Riemsdijk).

Въ теченіи этого же столѣтія, хотя и постепенно, были преобразованы провинціальные архивы въ отдѣленія государственнаго архива. Между тѣмъ, какъ раньше провинціи имѣли свои самостоятельные архивы, управляемые провинціальными архиваріусами, послѣдніе съ 1877 г. назначались правительствомъ, а съ 1890 года эти архивы находятся непосредственно подъ вѣдомствомъ Департамента Внутреннихъ Дѣлъ. Они теперь составляютъ провинціальныя отдѣленія государственнаго архива и состоятъ подъ управленіемъ провинціальныхъ государственныхъ архиваріусовъ; главный же надзоръ надъ ними порученъ главному государственному архиваріусу въ Гагѣ.

Государственный архивъ въ Гагѣ отличается отъ государственныхъ архивовъ въ провинціяхъ тѣмъ, что назначенъ служить хранилищемъ старыхъ дѣлъ такихъ вѣдомствъ, которыя простирали или простираютъ свою дѣятельность на всю страну, между тѣмъ какъ провинціальныя отдѣленія

1) См. о развитіи государственныхъ архивовъ въ Нидерландахъ статью Th. van Riemsdijk'a «De Rijksarchieven» въ журналѣ «De Gids», 1893, № 8; статью Лейденскаго профессора P. J. Blok'a «Onze Archieven» (De Gids, 1891, № 1 стр. 159—181) и Hubrecht, De onderwijswetten in Nederland, 5-e Afd. II, 28.

2) См. о немъ J. C. de Jonge, H. van Wijn (Rijksarchivaris) als Geleerde en Staatsman geschetst.'s Gravenhage, 1832.

3) Онъ же авторъ извѣстныхъ сочиненій Nederland en Venetie (1852) и Geschiedenis van het Nederlandsche zeewezen. 1833—48.

содержатъ дѣла учрежденій, кругъ дѣятельности которыхъ касался или касается извѣстной провинціи или части ея. Къ учрежденіямъ перваго рода принадлежатъ напр. Генеральные Штаты республики Соединенныхъ Нидерландовъ, къ учрежденіямъ втораго рода — Провинціальные Штаты.

Въ провинціяхъ въ настоящее время существуютъ слѣдующія отдѣленія государственнаго архива:

1) Государственный архивъ провинціи Сѣвернаго Брабанта (oud archief in Noord-Brabant) въ Гертогенбошѣ. См. о немъ: C. R. Hermans. Analytische opgave der charters, diplomas, handvesten, plakkaten enz., betrekkelijk Noord-Brabant's. Hertogenbosch 1844.

2) Государственный архивъ провинціи Гельдерландъ (oud archief in Gelderland) въ Арнгемѣ. См. о немъ: Registers op het archief afkomstig van het voormalig Hof des vorstendoms Gelre en graafschap Zutphen, door P. Nijhoff. Arnhem, 1856. — Kort overzigt van den toestand der oude archieven in Gelderland. 1851.

3) Государственный архивъ провинціи Зеландіи (oud archief in Zeeland) въ Миддельбургѣ. См. о немъ: J. P. van Visvliet, Inventaris van het oud archief der provincie Zeeland. 3 тома. Middelburg, 1884.

4) Государственный архивъ провинціи Сѣверной Голландіи (oud archief in Noordholland) въ Гарлемѣ. См. о немъ: Inventaris van het Provinciale archief van Noord-Holland door P. Scheltema. 1873.

5) Государственный архивъ провинціи Утрехтъ (oud archief in Utrecht) въ Утрехтѣ. См. о немъ: P. J. Vermeulen, Verslag aangaande de Archieven der provincie en der voormalige vijf kapittelen te Utrecht. 1850. — Vermeulen, Inventaris v. h. archief d. provincie Utrecht tot 1810. Boekdeelen en bundels. 1875 — 77. Supplement door mr. S. Muller Fzn. 1885—1892.

6) Государственный архивъ провинціи Фрисландіи (oud archief in Friesland) въ Леюварденѣ. См. о немъ: J. van Leeuwen, Algemeen overzigt van den staat, inhoud en organisatie van het Provinciaal Archief van Friesland. Leeuw. 1850.

7) Государственный архивъ провинціи Оферейссель (oud archief in Overijssel) въ Своллe. См. J. van Doorninck. Tijdrekenkundig register op het oud provinciaal archief van Overijssel. Met aanhangsel en bladwijser vervolgd. 1859 — 1875.

8) Государственный архивъ провинціи Гронингенъ (oud archief in Groningen) въ Гронингенѣ. См. H. O. Feith. Register van het archief van Groningen. 1853 — 1877.

9) Государственный архивъ провинціи Дренте (oud archief in Drenthe) въ Ассенѣ.

10) Государственный архивъ провинціи Лимбургъ (oud archief in Limburg) въ Мастрихтѣ. См. о немъ: Inventarissen van het oud provinciaal archief in Limburg. Maastricht, 1885.

11) Государственный архивъ провинціи Южной Голландіи хранится въ государственномъ архивѣ въ Гагѣ.

Приведенная здѣсь литература о провинціальныхъ архивахъ не полна, но подробныя свѣдѣнія о состояніи и дѣятельности главнаго государственнаго архива и его провинціальныхъ отдѣленій можно найти въ отчетахъ о государственныхъ архивахъ (Verslagen omtrent's Rijks oude archieven), которые выходятъ съ 1878 года. Теперь ихъ напечатано 15 томовъ и послѣдній, за 1892 годъ, вышелъ въ 1894 году; въ отчетахъ этихъ всякій, желающій заниматься въ Нидерландскихъ архивахъ, найдетъ массу полезныхъ указаній. — См. тоже изданіе: Overzicht van de inventarissen der oude Rijksarchieven in Nederland.'s Gravenhage, 1884.

Спеціально исторіи и устройству государственнаго архива въ Гагѣ посвящены слѣдующія изданія и статьи: (Bakhuizen v. d. Brink) Overzigt van het Nederlandsche Rijks-Archief's. Gravenhage, 1854.—Schotel, Brief aan J. de Wal, over's Rijks Archief te 'sHage. 1850. — Les Archives du Royaume des Pays-Bas. Recueil de documents inédits pour servir à l'histoire des Pays-Bas. Publié par R. C. Bakhuizen v. d. Brink, L. Ph. C. v. d. Bergh et J. K. J. de Jonge. I. 1855—57.—Th. v. Riemsdijk, De Griffie van Hare Hoog Mogenden. Bijdrage tot de kennis van het archief van de Staten-Generaal der Vereenigde Nederlanden. 'sGravenhage 1885.

Печатнаго инвентаря государственнаго архива въ Гагѣ не существуетъ, но его до извѣстной степени замѣняетъ вышеназванное сочиненіе нынѣшняго директора архива, Римсдейка. Авторъ дастъ внутреннюю исторію архива, знаніе которой весьма облегчаетъ занятія. Во время моихъ работъ въ государственномъ архивѣ въ Гагѣ, мнѣ приходилось часто прибѣгать къ этой книгѣ.

Необходимо замѣтить, что съ самаго начала учрежденія государственныхъ архивовъ въ Нидерландахъ имѣлось въ виду, чтобы архивы служили наукѣ и обществу. Этотъ принципъ, былъ подтвержденъ въ архивныхъ уставахъ, изданныхъ правительствомъ въ 1829 году, а въ 1856 г. включенъ въ правила государственнаго архива въ Гагѣ (Algemeen Reglement voor het Rijks-Archief), дѣйствующія и въ настоящее время. Правила эти начинаются слѣдующимъ образомъ: 1) Государственный архивъ открытъ ежедневно, за исключеніемъ воскресныхъ и праздничныхъ дней (послѣднихъ почти не существуетъ), отъ 10 часовъ утра до 3-хъ часовъ дня. 2) Каждый житель страны и каждый иностранецъ имѣютъ доступъ въ государственный архивъ, исключая тѣхъ лицъ, противъ допущенія

которыхъ существуютъ важныя причины. Отказъ зависитъ отъ коммисъ-хартермейстера, при чемъ допускается апелляція къ государственному архиваріусу. — Я ограничиваюсь этимъ извлеченіемъ изъ правилъ архива; а что послѣднія примѣняются самымъ любезнымъ образомъ, въ этомъ я могъ самъ убѣдиться вполнѣ.

Совсѣмъ отдѣльно и независимо отъ государственнаго архива, существуетъ въ Гагѣ архивъ Королевской Фамиліи (Koninklich Huis-Archief). Въ немъ находятся преимущественно бумаги Нидерландскихъ Штатгальтеровъ и архивъ Оранскаго дома. См. о немъ: G. Groen van Prinsterer. Archives de la maison d'Orange. 1^re^ série, 1552 — 1581. Leyde, 1835—41. 8 vol. 2^me^ série, 1584 — 1588. Utrecht, 1857—1862. 6 vol.

Кромѣ названныхъ выше государственныхъ архивовъ, въ Нидерландахъ существуютъ еще архивы въ каждомъ городѣ и почти въ каждомъ селѣ, при чемъ въ числѣ ихъ попадаются очень богатые и важные. Они называются не городскими или сельскими, а общинными архивами (oude Gemeente-archieven). Самые замѣчательные изъ нихъ Амстердамскій и Утрехтскій. О первомъ еще придется говорить ниже подробнѣе.

Самые большіе изъ этихъ архивовъ, какъ напр. Амстердамскій, состоятъ подъ надзоромъ отдѣльнаго общиннаго архиваріуса, другими же управляютъ провинціальные архиваріусы или одинъ изъ ихъ помощниковъ. Такъ напр. Commies-chartermeester государственнаго архива въ Гагѣ имѣетъ подъ своимъ надзоромъ oude Gemeente-archieven Южно-Голландской провинціи. Архиваріусъ Утрехтскаго государственнаго архива управляетъ общиннымъ архивомъ города Утрехта, а его Commies-chartermeester смотритъ за болѣе маленькими общинными архивами этой провинціи. Свѣдѣнія объ общинныхъ архивахъ можно найти въ выше названныхъ Verslagen omtrent's Rijks oude archieven. Впрочемъ, нѣкоторые изъ этихъ архивовъ напечатали свои отдѣльные инвентари, напр. каталогъ Утрехтскаго изданъ въ трехъ томахъ С. Миллеромъ Фредериксссономъ въ 1893 году[4]). Инвентарь архива города Haarlem (Inventaris van het archief d. stad Haarlem) изданъ Энсхеде (A. J. Enschedé) въ 1867 г. Инвентарь Алькмарскаго архива составленъ П. Схалтема (Inventaris van het Archief der gemeente Alkmaar. 1860). См. далѣе: A. G. Besier и M. van Doorninck. Inventaris van het Deventer archief. 1870.— W. J. C. Rammelman Elsevier. Inventaris van het archief der gemeente Leyden. (1240 — 1644) Leyd. 1863. Библіографію этихъ изданій до 1864 г.

---

4) Сынъ извѣстнаго Амстердамскаго книгопродавца Фредерика Миллера, автора Essai d'une bibliographie neerlando-russe (Amsterdam, 1859), отъ котораго унаслѣдовалъ интересъ къ исторіи. Онъ безспорно принадлежитъ къ числу выдающихся голландскихъ историковъ и архиваріусовъ.

даетъ J. A. Nijhoff въ статьѣ Overzicht van de tot heden in het licht verschenen registers en inventarissen van oude archieven in Nederland, напечатанной въ журналѣ «Bijdragen voor vaderlandsche geschiedenis en oudheidkunde», 1864 г. Библіографію за слѣдующіе года см. у H. Pirenne, Bibliographie de l'hist. de Belgique. Gand, 1893.

I.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИВЪ ВЪ ГАГѢ.

Республика Соединенныхъ Нидерландовъ составилась изъ семи свободныхъ провинцій: Гельдерландъ, Голландія, Зеландія, Утрехтъ, Фрисландія, Оферейссель и Гронингенъ. Во главѣ каждой стояли Провинціальные Штаты, которые наблюдали за исполненіемъ политическихъ, финансовыхъ и судебныхъ функцій, поручаемыхъ ими особымъ учрежденіямъ. Для достиженія цѣлей общаго интереса, провинціи заключили государственный союзъ, органомъ котораго является собраніе Генеральныхъ Штатовъ; въ немъ засѣдали депутаты отдѣльныхъ провинцій. Исполнителями рѣшеній этого верховнаго правительственнаго учрежденія уніи были Государственный Совѣтъ (Raad van State) и нѣкоторыя другія коллегіи, которыя, соотвѣтственно назначенію, простирали свою дѣятельность на всю страну. Это устройство оставалось въ общихъ чертахъ безъ измѣненій до конца XVIII столѣтія[5]).

Архивы Генеральныхъ Штатовъ и бывшей провинціи Голландіи составляютъ важнѣйшую часть главнаго государственнаго архива въ Гагѣ. Собраніе Генеральныхъ Штатовъ было представителемъ республики и въ этомъ смыслѣ верховною властью государства. Такъ какъ отдѣльныя провинціи управлялись своими Штатами, то на разсмотрѣніе Генеральныхъ Штатовъ вносились только тѣ дѣла, которыя требовали совмѣстнаго дѣйствія или рѣшенія всѣхъ семи провинцій. Эти дѣла однако и были самыми важными; къ нимъ принадлежали и иностранныя. Съ этой точки зрѣнія архивъ Генеральныхъ Штатовъ представляетъ первостепенный матеріалъ

---

5) Генеральные Штаты носили въ началѣ своей дѣятельности титулъ Generale - Staten или Staten-Generaal van de geunieerde provinciën. Съ 1590 года они назывались «Staten-Generaal der vereenigde Nederlanden». Въ началѣ XVII вѣка они приняли титулъ Hoog Mogende Heeren.—Генеральные Штаты Соединенныхъ Нидерландовъ или просто Нидерланды, иногда ошибочно смѣшиваютъ съ Голландскими Штатами, т. е. съ провинціею Голландія. — Изъ литературы о государственномъ устройствѣ республики Соединенныхъ Нидерландовъ отмѣчу слѣдующія сочиненія: Simon van Slingelandt, Staatkundige geschriften. Amst., 1784 — 85. 4 тома. A. Kluit, Historie der Hollandsche Staatsregering tot 1795. Amst. 1802 — 5. Bassecour Caan, Schets van den Regeringsvorm van Nederland. Den Haag, 1889. Th. Juste, Histoire des EtatsGénéraux des Pays Bas (1465—1790) Bruxelles, 1864. Westerkamp. Das Bundesrecht der Vereinigten Niederlande, in: Festgaben der jur. Facultät z. Marburg für Wetzell. Marb., 1890.

для исторіи республики. Для каждаго, изучающаго сношенія этого государства съ другими, главный государственный архивъ въ Гагѣ долженъ стоять на первомъ планѣ.

А.

Архивъ Генеральныхъ Штатовъ.

Въ настоящее время производится описаніе архива Генеральныхъ Штатовъ, при чемъ система распредѣленія актовъ въ общемъ должна быть та же самая, какая была во время республики. Фактъ, что оказывается возможнымъ оставить тотъ же порядокъ, безспорно указываетъ на то, что архивъ Генеральныхъ Штатовъ съ самаго начала былъ хорошо поставленъ. И это безъ сомнѣнія такъ. Архивъ Генеральныхъ Штатовъ возникъ при гриффи (Griffie van Hunne Hoog Mogenden), т. е. при верховной государственной канцеляріи республики (Generale Secretarie van Staat der Republiek[6]), въ которой была сосредоточена вся переписка высшаго государственнаго учрежденія, т. е. Генеральныхъ Штатовъ.

Во главѣ гриффи стоялъ Гриффиръ (Griffier van Hare Hoog Mogenden), чиновникъ, который въ теченіи XVII и XVIII ст. фактически достигъ значенія одного изъ первыхъ министровъ республики и котораго можно называть непремѣннымъ секретаремъ уніи[7]). Онъ былъ обязанъ присутствовать всегда при засѣданіяхъ Генеральныхъ Штатовъ, которые съ конца XVI столѣтія собирались ежедневно. Члены засѣдали за длиннымъ столомъ, гдѣ главное мѣсто занималъ предсѣдатель. Въ концѣ стола сидѣлъ Гриффиръ въ шапкѣ; въ началѣ засѣданія онъ читалъ молитву. Предсѣдатель сообщалъ собранію о предметѣ обсужденія (de propositie), но если приходилось прочесть входящую бумагу или какой-нибудь другой документъ, то онъ передавалъ его Гриффиру, который читалъ его, стоя съ непокрытой головой за стуломъ предсѣдателя; затѣмъ послѣдній открывалъ пренія (de deliberatie); каждая провинція высказывала свое мнѣніе (advies), предсѣдатель собиралъ голоса и произносилъ рѣшеніе (conclusie). Гриффиръ обязанъ былъ составлять отдѣльный протоколъ всѣхъ рѣшеній, такъ называемыхъ резолюцій (resolutie), т. е. сжатый рефератъ, содержащій пропозицію, адвизы и конклузію; принимать участіе въ преніяхъ онъ не имѣлъ права.

Въ связи съ этой дѣятельностію, у Гриффира была еще вторая главная обязанность, — составленіе всѣхъ бумагъ, писемъ, инструкцій Генеральныхъ Штатовъ, на основаніи резолюцій.

---

6) Vreede, Inleiding tot eene geschiedenis der Nederlandsche diplomatie (Utr., 1856), I, стр. 64.

7) См. подробнѣе у Riemsdijk'a, Griffie стр. 18—21 и Vreede, Inleiding I, 62—79.

Вліяніе Гриффира усиливалось въ особенности тѣмъ, что онъ долженъ былъ состоять непремѣннымъ членомъ всѣхъ коммиссій, какія собирались, по порученію Генеральныхъ Штатовъ, для рѣшенія всѣхъ болѣе или менѣе важныхъ дѣлъ. Собранія этихъ коммиссій назывались «besogne» или «conferentie» и онѣ собственно окончательно обработывали дѣла, подлежавшія рѣшенію Генеральныхъ Штатовъ. Принимая постоянно, изъ года въ годъ, участіе въ дѣятельности Генеральныхъ Штатовъ, Гриффиръ конечно усвоилъ себѣ болѣе практическія знанія государственныхъ дѣлъ, чѣмъ представители провинцій, состоявшіе только временными членами Генеральныхъ Штатовъ и коммиссій, почему онъ часто, особенно въ засѣданіяхъ послѣднихъ, игралъ роль совѣтника.

Значеніе должности Гриффира должно было наконецъ еще усилиться, благодаря тому обстоятельству, что въ 1651 году было постановлено, чтобы командиры пограничныхъ крѣпостей, посланники и тайные корреспонденты республики адресовали свои секретныя донесенія не Генеральнымъ Штатамъ, а Гриффиру, который, съ своей стороны, былъ обязанъ сообщать о входящихъ секретныхъ дѣлахъ особой коммиссіи. Хотя со временемъ эта послѣдняя и упразднилась, но осталась привычка посылать секретныя донесенія прямо Гриффиру [8]).

Изъ числа другихъ лицъ, служащихъ въ гриффи, насъ интересуетъ Агентъ (de Agent) [9]). Обязанности этого чиновника мѣнялись съ теченіемъ времени. Первоначально ему былъ порученъ надзоръ за помѣщеніемъ Генеральныхъ Штатовъ, онъ былъ, такъ сказать, квартирмейстеромъ, экзекуторомъ. Когда Генеральные Штаты принимали иностранныхъ пословъ, и нѣкоторые депутаты выходили изъ залы. Агентъ долженъ былъ ихъ сопровождать. Но и въ гриффи у него было занятіе. На основаніи инструкціи, данной служащимъ 6-го марта 1585 г., ему вмѣнено было въ обязанность запечатывать и отправлять исходящія бумаги и хранить дѣла Генеральныхъ Штатовъ. Не имѣя оффиціальнаго титула архиваріуса, онъ именно и занималъ эту должность. Болѣе подробно объ этихъ обязанностяхъ говорится въ инструкціи, данной спеціально Агенту Генеральными Штатами 6-го мая 1605 г. Изъ 25-ти параграфовъ, съ 15-го по 23-й трактуется исключительно объ его архивныхъ обязанностяхъ [10]). На

---

8) Riemsdijk, стр. 21.

9) ibid, стр. 37.—Vreede, I стр. 80.

10) Инструкція эта напечатана у Riemsdijk'a (стр. 178). § 18 опредѣляетъ, между прочимъ, архивную дѣятельность агента слѣдующимъ образомъ: (De agent) sal voorts enfilaceren de brieuen ende missiuen, die sullen worden ontfangen, mette minutten vande antwoorden. § 19: Sal de stucken, die hem byden griffier ofte andersints te bewaren sullen worden gegeuen.... volgende d'ordre vanden griffier, in bundels ofte trousseelen binden, ende daer op teeckenen, wien de selue aengaen, ende alles wel bewaren inde cassen, daer toe dienende, om de heeren

основаніи этой инструкціи онъ долженъ наблюдать за тѣмъ, чтобы дѣловыя бумаги Генеральныхъ Штатовъ были въ порядкѣ, чтобъ дѣламъ были составлены реестры, чтобъ входящія бумаги и черновыя исходящихъ были собраны и т. д. Согласно съ этимъ, Агентъ собиралъ и укладывалъ все, что представлялось въ засѣданія Генеральныхъ Штатовъ, когда оно было уже разсмотрѣно. Если было нужно, ему поручали приведеніе въ порядокъ всего архива или составленіе указателей къ резолюціямъ, наконецъ онъ давалъ справки изъ архива. Особенною своею дѣятельностію оказалъ заслуги агентъ Корнелисъ де Гейде (Cornelis de Heyde). Въ 1655 году ему поручили перенести архивъ въ новое помѣщеніе; онъ привелъ всѣ бумаги въ порядокъ и въ 1656 году составилъ инвентарь. Послѣ его смерти, послѣдовавшей въ 1578 г.[11]), Агентовъ освободили вполнѣ отъ архивныхъ работъ, такъ какъ имъ поручили исполненіе должности церемоніймейстера при въѣздѣ, пріемѣ и отъѣздѣ иностранныхъ дипломатовъ.

Дѣлопроизводство гриффи отличалось аккуратностью съ самаго начала существованія, чему не мало способствовалъ заботливый надзоръ Генеральныхъ Штатовъ за дѣятельностію этого важнаго учрежденія, доказательствомъ чего служатъ инструкціи, данныя Гриффиру и другимъ чинамъ гриффи 19-го апрѣля 1578 г., 6-го марта 1585 г., 6-го мая 1605 г., 1-го сентября 1646 г., 9-го апрѣля 1653 г. и 3-го сентября 1680 г.[12]). Правителями гриффи состояли всегда люди, знавшіе дѣло и подготовленные къ нему долгимъ опытомъ. Въ этомъ отношеніи замѣчательно то обстоятельство, что съ 1670 года, т. е. съ назначенія Гриффиромъ Гаспара Фагеля, по 1795 годъ, т. е. въ теченіи 125 лѣтъ, этотъ постъ занимали только члены этой фамиліи, начинавшіе службу въ гриффи съ маленькой должности[13]); благодаря этому, они имѣли возможность познакомиться вполнѣ съ дѣлопроизводствомъ и, получивъ мѣсто Гриффира, являлись хранителями традицій, съ которыми уже успѣли сжиться. Эта послѣдовательность, этотъ консервативный взглядъ, которые проявили на практикѣ правители гриффи, отражались и на редактированіи резолюцій и исходящихъ бумагъ, наконецъ повліяли и на организацію архива. Агенты, заботамъ которыхъ онъ былъ порученъ до конца XVII столѣтія, оставили въ подвѣдомственномъ имъ учрежденіи слѣды своей дѣятельности, которые и по нынѣ даютъ возмож-

---

Staten promptelyck daer van te connen bedienen, als haer Mo: Ed: ofte den griffier daer naer sullen vragen.

11) Riemsdijk, 128, 130. Vreede, Inleiding, 82—84.

12) Инструкціи эти напечатаны у Riemsdijk'a.

13) Гаспаръ Фагель былъ Гриффиромъ съ 1670—1672; Гендрихъ Ф., братъ Гаспара—1672—1690; Франсуа Ф., сынъ Гендриха—1685—1744; Гендрихъ Ф., племянникъ Франсуа—1744—1790; Гендрихъ Ф., сынъ Франсуа—1788—1795. Какъ видно изъ этихъ данныхъ, случалось не рѣдко, что одновременно служили два Гриффира (напр. Гендрихъ и Франсуа 1685—1690), старшій и младшій.

ность прослѣдить добросовѣстное ихъ отношеніе. Потомство цѣнитъ эту дѣятельность и не считаетъ нужнымъ измѣнять ея результаты. Корнелисъ де Гейде, которому принадлежитъ окончательная организація архива, не руководился новыми воззрѣніями или планами, онъ только установилъ и развилъ тѣ порядки, которые слагались исторически на основаніи дѣлопроизводства гриффи; послѣ него распредѣленіе архивныхъ матеріаловъ почти что не было измѣнено во все время существованія Генеральныхъ Штатовъ и сохранилось въ общихъ чертахъ по нынѣ. Нельзя поэтому не согласиться съ Римсдейкомъ, когда онъ говоритъ: гриффи Ихъ Высокомощныхъ было хорошо организованное учрежденіе и въ архивѣ его царствовалъ чрезвычайный порядокъ. — Поэтому нечего удивляться, что на поднятый 18-го марта 1798 года Національнымъ собраніемъ вопросъ о преобразованіи его, членъ назначенной съ этой цѣлью коммиссіи, Рютгеръ Янъ Схиммельпеннинкъ[14]) далъ отзывъ, что онъ нашелъ архивъ въ полнѣйшемъ порядкѣ, и едва ли въ Европѣ найдется канцелярія, гдѣ все можно найти въ такомъ состояніи.

Постараюсь теперь описать главные отдѣлы архива Генеральныхъ Штатовъ, содержащіе матеріалы по исторіи сношеній Нидерландовъ съ Россіею, при чемъ въ соотвѣтствующемъ мѣстѣ буду указывать на документы, найденные и извлеченные мною.

1.

Книги резолюцій (De Resolutieboeken).

Весьма важнымъ источникомъ для исторіи Нидерландской республики вообще и для исторіи сношеній ея съ иностранными державами въ частности, можетъ служить собраніе резолюцій Генеральныхъ Штатовъ. Тутъ находится, такъ сказать, обстоятельная лѣтопись политической жизни и дѣятельности страны.

a) Ординарныя резолюціи (De ordinaris resolutiën).

Резолюціи составлялись, какъ уже сказано выше, слѣдующимъ образомъ: предсѣдатель Генеральныхъ Штатовъ сообщалъ собранію о предметѣ обсужденія, т. е. вносилъ «propositie», руководилъ «deliberatie», собиралъ «adviezen» отдѣльныхъ провинцій и наконецъ постановлялъ «conclusie». Гриффиръ присутствовалъ въ засѣданіяхъ, чтобы вести протоколъ; онъ редактировалъ еще во время засѣданія текстъ резолюцій и былъ обя-

14) G. Schimmelpenninck, Rutger Jan Schimmelpenninck en eenige gebeurtenissen van zijn tijd (1761—1825).'s Grav. 1845.

занъ прочитать его до закрытія. Въ 1584 году постановили, чтобы Гриффиръ читалъ каждую резолюцію отдѣльно, т. е. сейчасъ послѣ составленія, для того, чтобъ, въ случаѣ надобности, можно было измѣнить или поправить его редакцію. Гриффиръ долженъ былъ собственноручно вести регистръ резолюцій и поэтому не могъ посвящать много времени на редакцію, такъ что иногда она оказывалась не полною. Однако со временемъ это неудобство было устранено; въ 1637 г. постановили читать резолюціи въ слѣдующемъ засѣданіи; такимъ образомъ Гриффиру не нужно было торопиться составлять ихъ: онъ изготовлялъ предварительно черновую, которую представлялъ въ началѣ слѣдующаго засѣданія, гдѣ ее опять подвергали голосованію (resumtie), и когда она окончательно была одобрена (de resumtie passeren), Гриффиръ передавалъ ее писцу, чтобы онъ записалъ ее въ тотъ регистръ, который раньше велъ собственноручно. Вслѣдствіе этого Гриффиръ могъ посвятить больше времени на составленіе резолюцій и въ концѣ концовъ сложилась для нихъ опредѣленная схема, т. е. каждая резолюція содержала тему обсужденія (propositie), отдѣльныя мнѣнія (adviezen) и заключеніе (conclusie), а также краткое содержаніе документа, о которомъ шла рѣчь[15]). Съ 1593 г. Генеральные Штаты собирались ежедневно, такъ что число такъ называемыхъ ординарныхъ резолюцій было весьма большое. Съ 1576 по 1796 г. составилось около 364 объемистыхъ томовъ. Часть ихъ напечатана въ весьма ограниченномъ количествѣ. Такъ какъ резолюціи, имѣющія значеніе для внѣшней политики, разсылались дипломатическимъ агентамъ республики, находящимся за границей, и копированіе ихъ требовало не мало времени, то въ 1669 году Генеральные Штаты рѣшили ихъ печатать, что скоро оказалось весьма удобнымъ; тогда начали печатать и тѣ резолюціи, которыя не предназначались для разсылки за границу, а въ 1690 г. постановили издавать ихъ не въ видѣ отдѣльныхъ выпусковъ, а составлять томъ за каждый годъ, хотя всѣ резолюціи полностію въ него не входили. Только приблизительно въ началѣ XVIII столѣтія начали печатать всѣ резолюціи, исключая лишь самыхъ незначительныхъ. Въ началѣ этого вѣка приступили къ изданію полнаго собранія резолюцій, но вышло только два первыхъ тома подъ названіемъ: Résolutions des Etats-Généraux des Pays-Bas, avec notes et pièces justificat. par J. C. de Jonge. Année 1576 et 1577, Janvier — Juin. La Haye, 1828—31. 2 vol. 4⁰.

b) Секретныя резолюціи (De secrete resolutiën).

Эти резолюціи важнѣе ординарныхъ. Въ началѣ дѣятельности Генеральныхъ Штатовъ въ регистры резолюцій записывались и тѣ постановленія,

15) Riemsdijk. стр. 89—90.

которыя нужно было держать въ секретѣ; но такъ какъ эти регистры были открыты не только для каждаго члена Генеральныхъ Штатовъ, но вообще для всѣхъ имѣющихъ доступъ въ Гриффи, то государственныя тайны часто нельзя было сохранить, почему, во избѣжаніе этого обстоятельства, въ 1593 г. была заведена особая книга для секретныхъ рѣшеній, которую однакожъ въ 1604 г., по причинѣ до сихъ поръ не выясненной, уничтожили, а секретныя резолюціи начали опять записывать въ книгу ординарныхъ резолюцій, пока въ 1615 г. не была снова заведена секретная книга, которая съ тѣхъ поръ существовала уже безпрерывно. Что касается до редактированія этихъ резолюцій, то между книгами ординарной и секретной нѣтъ разницы, развѣ только въ томъ, что въ послѣднихъ секретныя исходящія бумаги скопированы вслѣдъ за секретной резолюціей, къ которой относятся. Секретныя резолюціи обнимаютъ около 145 томовъ [16]).

2.

Книги инструкцій (De Instructieboeken).

Въ кругъ дѣлопроизводства гриффи входила, кромѣ регистрированія резолюцій, главнымъ образомъ обязанность составлять на основаніи резолюцій исходящія бумаги и регистрированіе этихъ такъ называемыхъ депешъ (depêches), которыя можно раздѣлить на три группы, а именно: письма (brieven); распоряженія (acten), т. е. сообщеніе резолюціи извѣстному лицу или учрежденію въ видѣ предписанія или разрѣшенія (напр. De Staten-Generaal declareeren, remonstreeren, consenteeren, ordonneeren и т. д.) [17]) и распоряженія за государственною печатью (acten onder zegel en cachet), т. е. распоряженія, предназначенныя или для всеобщаго свѣдѣнія или для частныхъ лицъ какъ документы-доказательства. Во второй половинѣ XVII столѣтія вмѣсто распоряженій являются чаще просто выписки изъ резолюцій; поэтому депеши Генеральныхъ Штатовъ съ этого времени можно раздѣлять уже не на «brieven», «acten» и «acten onder zegel en cachet», но на «extract-resolutiën», «brieven» и «acten onder zegel en cachet».

Для регистрированія депешъ Генеральныхъ Штатовъ въ первые годы дѣятельности гриффи велись книги (depêcheboeken) [18]), въ которыя списывали какъ исходящія, такъ и входящія депеши, но онѣ въ началѣ XVII столѣтія вышли изъ употребленія. Еще до ихъ упраздненія были заведены четыре новыя книги для записыванія распоряженій Генеральныхъ

16) ibid. стр. 101.
17) ibid. стр. 92.
18) ibid. стр. 111.

Штатовъ (actebоeken), а именно: книга распоряженій за печатью (acteboek въ особенности), книга назначеній на должности (commissieboek), книга финансовъ (ordonnantieboeken) и, наконецъ, особенно для насъ интересная, книга инструкцій, даваемыхъ разнымъ должностнымъ лицамъ, въ томъ числѣ и посланникамъ (instructieboek).

Въ этой книгѣ, начатой въ 1588 г., находятся и инструкціи, данныя Нидерландскимъ посланникамъ и дипломатическимъ агентамъ, бывшимъ въ Россіи. Инструкціи эти кромѣ того помѣщены и въ отчетахъ посланниковъ, о которыхъ придется говорить особо. Отмѣчу, что здѣсь есть и инструкція Генеральныхъ Штатовъ, данная Вильгельму Барентсу при первомъ его сѣверо-восточномъ плаваніи въ 1594 г.: Instructie voor Wilhem Barentsz. waer naer hy hem sal hebben te reguleren, omme die reyse by Noorden (Noua sembla) om, t' ondersoucken, ende te vinden naer 't Coninckryck van China. Инструкція эта напечатана у Миллера, Geschiedenis der Noordsche Compagnie (Utr., 1874), стр. 355—357. Относительно книги инструкцій нужно еще замѣтить, что она въ 1760 г. была пріостановлена и вообще за послѣднее время своего существованія не содержитъ всѣхъ инструкцій, такъ какъ нѣкоторыя записывались въ книгу секретныхъ резолюцій, если оказывалось нужнымъ держать ихъ въ тайнѣ.

3.

Книги входящихъ и исходящихъ писемъ (De Brievenboeken).

Между тѣмъ, какъ книги резолюцій велись съ самаго начала вполнѣ регулярно и съ теченіемъ времени еще усовершенствовались, въ книгахъ входящихъ и исходящихъ депешъ, по крайней мѣрѣ до половины XVII ст., замѣтны пробѣлы. Книги депешъ, какъ выше упомянуто, были прекращены въ началѣ XVII ст., а распоряженія записывали въ особыя книги; только въ 1646 году Генеральные Штаты постановили завести для исходящихъ писемъ реестръ (register van de uitgaande brieven), чтобы списывать ихъ въ хронологическомъ порядкѣ. Съ тѣхъ поръ это правило соблюдалось и реестръ этихъ писемъ сохранился полностію отъ 1646 по 1795 г.; въ него не попали только секретныя письма, такъ какъ онѣ записывались, какъ отмѣчено выше, въ книги секретныхъ резолюцій[19]).

До 1646 года черновыя исходящихъ писемъ пришивались къ входящимъ и собирались въ связки. Скоро послѣ введенія новыхъ правилъ относительно исходящихъ писемъ, установили оныя и для входящихъ. Въ

19) ibid., стр. 117.

виду того, что къ этимъ связкамъ приходилось часто обращаться за справками и ихъ трудно было держать въ порядкѣ, или же документы портились и даже терялись, Генеральные Штаты 23-го іюня 1650 г. постановили, чтобы и входящія письма переписывали въ особые реестры въ такомъ же порядкѣ, какой заведенъ былъ для исходящихъ. Съ тѣхъ поръ это правило соблюдали, но нужно еще замѣтить, что съ 1680 года этотъ реестръ былъ раздѣленъ на три отдѣла, изъ которыхъ одинъ предназначался для писемъ, получаемыхъ изъ Германіи, Польши, Даніи, Швеціи и Москвы (het Duitsche register)[20]). Для секретныхъ входящихъ писемъ въ 1672 году были заведены тоже особые реестры.

Что касается до донесеній, которыя Нидерландскіе посланники доставляли регулярно Генеральнымъ Штатамъ, такъ называемыхъ «новостей» или «государственныхъ новостей» (nouvelles или nouvelles van Staat), то ихъ часто не переписывали въ реестры, а прямо печатали. Донесенія одного посланника пересылались обыкновенно Генеральными Штатами въ копіяхъ другимъ Нидерландскимъ посланникамъ, для принятія къ свѣдѣнію, вмѣстѣ съ другими бумагами, относящимися къ иностранной политикѣ.

Въ виду того, что списываніе донесеній и бумагъ требовало слишкомъ много времени и давало не мало работы гриффи, въ 1661 году постановили печатать донесенія и дѣловыя бумаги, предназначенныя для разсылки; хотя это и не всегда соблюдалось относительно послѣднихъ, но первыя съ тѣхъ поръ почти всегда посылали въ печатныхъ экземплярахъ[21]).

Эти печатные листы въ настоящее время, конечно, весьма рѣдки; хотя по правиламъ одинъ экземпляръ долженъ былъ храниться въ гриффи, но въ государственномъ архивѣ въ Гагѣ полный экземпляръ начинается только съ 1744 г.

4.

Связки (De Liassen).

Въ описанныхъ выше реестрахъ исходящихъ и входящихъ бумагъ находятся только копіи, подлинники же послѣднихъ и всѣхъ другихъ актовъ, имѣющихъ, кромѣ резолюцій и инструкцій, болѣе важное значеніе для исторіи внѣшнихъ сношеній Нидерландовъ, собраны въ такъ называемыя связки (liassen)[22]).

20) Riemsdijk, 118.

21) Кажется, что донесенія посланниковъ иногда печатались спеціально для Генеральныхъ Штатовъ и остальныхъ верховныхъ правительственныхъ учрежденій. По крайней мѣрѣ въ Амстердамскомъ архивѣ находятся печатныя донесенія Нидерландскаго резидента Келлера изъ Москвы, на которыхъ есть надпись: «печатать въ десяти экземплярахъ для Генералитета» (finant thien Exemplaren voor de Generaliteyt).

22) Riemsdijk, стр. 120.

Входящія письма, какъ было сказано, сохранялись въ гриффи, вмѣстѣ съ черновыми исходящихъ, расположенныя въ хронологическомъ порядкѣ, въ видѣ связокъ. Постановленія объ этомъ способѣ храненія были изданы еще въ 1578 и 1605 годахъ[23].

Учрежденіе Генеральныхъ Штатовъ, какъ самостоятельнаго правительственнаго организма, нужно считать съ 1576 года; но въ этихъ связкахъ заключаются, за немногими исключеніями, только документы начиная съ 1590 г.[24]); болѣе древніе, надо полагать, сгорѣли. Уже въ началѣ XVII столѣтія документы начали распредѣлять въ связки соотвѣтственно главному содержанію, вслѣдствіе чего послѣднія распадаются на 19 главныхъ отдѣловъ, которые можно еще раздѣлить на двѣ большія группы, а именно: связки внутреннихъ дѣлъ и связки иностранныхъ дѣлъ. Въ послѣдней группѣ мнѣ особенно были интересны два отдѣла:

1) Связки озаглавленныя: Швеція, Данія, Польша и Московія съ 1690 года (Zweden, Denemarken, Polen en Moscoviё, sedert 1690) и 2) Германія съ 1589 г. (Duitschland, sedert 1589).

Послѣдній отдѣлъ представляетъ интересъ въ виду того, что документы о сношеніяхъ Нидерландовъ съ Россіею, вмѣстѣ съ дѣлами о сношеніяхъ съ Швеціею, Даніею и Польшею, сохранялись до 1690 года въ связкахъ, отведенныхъ для Германскихъ документовъ; только послѣ этого года назначили для этихъ четырехъ сѣверныхъ государствъ отдѣльное мѣсто. Этотъ, на первый взглядъ, вполнѣ произвольный и загадочный способъ расположенія архива объясняется однакоже тѣмъ, что сначала для переписки съ Германіею, Даніею, Швеціею и вообще съ сѣверными государствами, которая велась на верхне-нѣмецкомъ языкѣ, Генеральными Штатами было учреждено особое отдѣленіе канцеляріи, подъ управленіемъ чиновника, носившаго титулъ верхнегерманскаго секретаря Генеральныхъ Штатовъ (Hoogduitsche secretaris); но этотъ секретаріатъ существовалъ не долго и послѣ его уничтоженія въ 1588 г. документы, относящіеся къ Германіи и сѣвернымъ государствамъ, значитъ и къ Россіи, укладывались до 1690 года въ связку «Германія». Нынѣшнее правленіе архива выдѣлило дѣла,

23) Инструкціи, данныя агенту 19 апрѣля 1578 г. и 6 мая 1605 г. Начиная съ начала XVII ст. на первой страницѣ входящихъ бумагъ Гриффиръ отмѣчалъ время полученія, вмѣстѣ съ тѣмъ и время отправки. Поэтому на первой страницѣ въ верхнемъ лѣвомъ углу этихъ актовъ большею частью находится такая отмѣтка: { Datum... Receptum... На дѣловыхъ бумагахъ, не полученныхъ изъ другихъ мѣстъ, а представленныхъ прямо въ собраніе Генеральныхъ Штатовъ, предсѣдателемъ отмѣчалось: Exhibitum и Lectum....

24) См. Gachard, Actes des Etats-Généraux des Pays-Bas 1576—1585, стр. XVIII: que sont devenues les pièces originales de la correspondance des états généraux de 1576 à 1585? On ne possède aucun renseignement.

относящіяся къ Россіи до 1747 года, и образовало изъ нихъ отдѣльныя связки подъ названіемъ «Moscoviё» и «Rusland»; начиная же съ 1747 года акты, относящіеся къ Россіи, остались въ отдѣлѣ «Zweden, Denemarken, Polen en Moscoviё».

Вышеупомянутымъ связкамъ преимущественно и были посвящены мои занятія и онѣ оправдали надежду. Здѣсь нашелъ я матеріалъ любопытный по множеству заключающихся въ немъ подробностей о развитіи торговыхъ и дипломатическихъ сношеній Московскаго государства съ Нидерландами.

Документы расположены въ портфеляхъ въ хронологическомъ порядкѣ. Отмѣчу вкратцѣ общее содержаніе отдѣльныхъ портфелей, указывая при этомъ на извлеченные мною акты.

1) Связка Moscoviё 1589—1643.

a) 1589 г. Первый по времени актъ относится къ 1589 году и содержитъ «краткое разсужденіе о торговлѣ съ Московіею; о выгодахъ, которыя она представляетъ для Нидерландовъ, и о средствахъ и способахъ для достиженія этихъ выгодъ». По голл. № 1.

b) 1593 г. 21 сентября. Гага. Грамота Генеральныхъ Штатовъ къ царю Ѳеодору Іоанновичу. Черновой набросокъ. № 2.

c) 1595 г. Прошеніе нидерландскаго купца Б. Мушерона къ Генеральнымъ Штатамъ о ходатайствѣ передъ царемъ Ѳеодоромъ за его прикащика Ф. фанъ-денъ Дале, арестованнаго въ Москвѣ. По голландски. Въ приложеніи черновой набросокъ грамоты Генеральныхъ Штатовъ къ царю. По латыни. № 3.

Число актовъ относящихся къ XVI столѣтію, какъ видно, очень небольшое, ихъ всего три. Слѣдующій по времени актъ относится уже къ XVII столѣтію.

d) 1612 г. 10 сентября. Архангельскъ. Письмо Генеральнымъ Штатамъ голландскаго офицера, барона Адріана фонъ Флодрофа, отправившагося на военную службу въ Россію, о высылкѣ ему рекомендательнаго письма къ русскому правительству. По голл. № 4.

e) 1615 г. 12 іюня. Москва. Письмо царскаго аптекаря Арентса Класена фанъ Стеллингсверфа Генеральнымъ Штатамъ. По голл. № 4 *a*.

f) 1617 г. Докладная записка Исаака Массы, представленная Генеральнымъ Штатамъ, послѣ возвращенія его изъ Москвы. По голл. № 8.

g) 1618 г. 3 іюля. Гага. Инструкція Исааку Массѣ, отправленному Генеральными Штатами въ Москву въ качествѣ дипломатическаго агента. № 9.

h) 1621 г. 20 апрѣля. Амстердамъ. Письмо Ф. фанъ Бера, члена Амстердамскаго адмиралтейства къ Генеральнымъ Штатамъ о военныхъ корабляхъ, конвоирующихъ Нидерландскій торговый флотъ въ Архангельскъ. № 10.

i) 1621 г. 29 апрѣля. Прошеніе Нидерландскихъ купцовъ, торгующихъ въ Россіи, къ Генеральнымъ Штатамъ. По голл. № 11.

k) 1631 г. 11 февраля. Москва. Письмо Нидерландскаго гонца Дирка фанъ-деръ Когена (Dirck van der Cooghen) къ Генеральнымъ Штатамъ. По голл. № 12.

Кромѣ вышеупомянутыхъ извлеченныхъ мною актовъ, эта связка содержитъ еще рядъ документовъ, относящихся къ дѣятельности Исаака Массы, и изданныхъ А. фанъ деръ Линде въ его сборникѣ Histoire des guerres de la Moscovie, томъ I, стр. 223—263, и томъ II, стр. XC; далѣе слѣдуютъ грамоты царя Михаила Ѳеодоровича къ Генеральнымъ Штатамъ и черновые наброски грамотъ Генеральныхъ Штатовъ къ царю.

2) Связка Moscovië 1645—1673.

a) 1646 г. 20 декабря. Гага. Прошеніе, представленное нидерландскими купцами, торгующими съ Россіею, Генеральнымъ Штатамъ, въ виду препятствій, оказанныхъ имъ въ Россіи. Въ приложеніи: двѣ докладныя записки купцовъ, съ подробнымъ изложеніемъ учиняемыхъ имъ въ Россіи препятствій, составленныя для передачи русскому посланнику (Милославскому), находящемуся въ Гагѣ. По голл. № 14.

b) 1647 г. 29 марта. Гага. Докладная записка помощника Гриффира, коммиса (commies) Іоанна Спронсена (Johan Spronssen), о жалобахъ и претензіяхъ русскаго посланника въ Гагѣ, Милославскаго. По голл. № 15.

c) 1648 г. 17 іюня. Гага. Письмо Генеральныхъ Штатовъ къ Кунраду Бурху, Нидерландскому посланнику въ Москвѣ, съ порученіемъ оказать содѣйствіе голландцу Тилеману Акема, лишенному желѣзныхъ заводовъ въ Тулѣ и обиженному своимъ компаніономъ Андреемъ Виніусомъ. По голл. См. пр. № 16.

d) 1649 г. 9 іюля. Гага. Грамота Генеральныхъ Штатовъ къ царю Алексѣю Михайловичу. По голл. № 19.

e) 1663 г. Памятная записка, переданная русскому посланнику въ Гагѣ, Нащокину, депутатами, назначенными Генеральными Штатами для переговоровъ съ нимъ. По голл. № 20.

f) 1664 г. 14 ноября. Подъ Москвою и 1665 г. 4 февраля. Москва. Письма Нидерландскаго гонца Корбета къ Генеральнымъ Штатамъ. По голл. №№ 21 a и 21 b.

g) 1666 г. 13 декабря. Грамота Генеральныхъ Штатовъ къ царю Алексѣю Михайловичу. По голл. № 23.

h) 1670 г. 8 января. Москва. Письмо Нидерландскаго посланника въ Москвѣ, Н. Гейнзіуса къ Бэнингену. По голл. № 26.

i) 1670 г. 4 августа. Москва. Письмо Гейнзіуса къ неизвѣстному члену Нидерландскаго правительства. По голл. № 27.

k) 1670 г. 23 декабря. Краткій статейный списокъ Гейнзіуса о его посольствѣ въ Москву. (Brevis enarratio eorum quae Nicolao Heinsio in ablegatione Ruthenica praecipue obvenerunt). По лат. № 28.

l) 1671 г. 13 мая. Грамота Генеральныхъ Штатовъ къ царю. № 29.

m) 1671 г. 13 ноября. Докладная записка, представленная Н. Гейнзіусомъ Генеральнымъ Штатамъ о вознагражденіи Іоанна Вильгельма фанъ Келлера, сопровождавшаго его въ Москву въ качествѣ довѣреннаго лица. По голл. № 30.

3) Связка Ambassadeur C. Klenck 1675, 1676. Resident J. W. van Keller 1676—1698.

Въ этой связкѣ находятся всѣ бумаги, относящіяся къ посольству К. Кленка, отправленнаго въ Москву въ 1675 году, какъ-то: назначеніе его отъ 18-го апрѣля 1675 года; грамоты Вильгельма Генриха, принца Оранскаго, и Генеральныхъ Штатовъ къ царю; грамота послѣднихъ къ воеводѣ Архангельскому; письма Кленка, писанныя имъ во время путешествія и изъ Москвы къ Генеральнымъ Штатамъ. Эти письма вошли затѣмъ почти цѣликомъ въ отчетъ Кленка о его посольствѣ. Далѣе здѣсь находятся донесенія И. В. фанъ Келлера, перваго резидента Генеральныхъ Штатовъ въ Москвѣ. Копіи съ его донесеній были сняты въ 1842 году по повелѣнію королевы Анны Павловны, но во время приведенія въ порядокъ архива впослѣдствіи были найдены еще нѣкоторыя донесенія Келлера и прибавлены къ связкѣ; съ нихъ мною сняты копіи. Письма эти слѣдующія:

И. В. Келлеръ къ Генеральнымъ Штатамъ:

1676 г.	12 августа.	Москва.
»	2 ноября	»
»	9 »	»
1677 г.	23 января	»
»	24 апрѣля	»
»	22 мая	»
1678 г.	28 »	»
»	12 іюня	»
»	9 іюля	»
»	3 сентября	»
1680 г.	27 апрѣля	»

1682 г. 24 октября Москва.
1683 г. 30 января »
1684 г. 11 марта »
1686 г. 24 апрѣля »
» 10 сентября »
1687 г. 9 декабря »
1688 г. 17 февраля »
1689 г. 10 мая » № 36.

4) Связка Rusland 1699—1713.

Резидентъ Келлеръ скончался въ Москвѣ въ 1697 г. и на его мѣсто Генеральными Штатами былъ назначенъ 28-го октября 1699 года Гендрикъ фанъ деръ Гульстъ (Hendrik van der Hulst); онъ пріѣхалъ въ Москву 21-го февраля 1700 года и скончался тамъ 28-го марта 1710 г. Донесенія его Генеральнымъ Штатамъ занимаютъ значительную часть этой связки. Изъ нихъ извлечены мною слѣдующія:

1700 г. 4 марта. Москва.
» 25 » »
» 7 декаяря. »
» 27 » »
1701 г. 31 мая »
1703 г. 30 января »
» 1 августа. »
» 28 ноября. »
1704 г. 3 сентября. »
» 26 ноября. »
1705 г. 7 января. »
» 28 » »
» 18 марта. »
» 8 апрѣля. » Приложеніе: письмо нидерландскихъ купцовъ въ Москвѣ къ Гульсту.
» 27 мая. Москва.
» 29 іюля »
» 2 сентября »
» 16 апрѣля » № 38.

Послѣ смерти фанъ деръ Гульста резидентомъ Генеральныхъ Штатовъ былъ назначенъ Яковъ де Би, 24-го іюня 1711 года, прибывшій въ Россію въ томъ же самомъ году. Тутъ же находятся его донесенія, начиная съ 1711 г.

5) Связка Rusland 1714 — 1719.

Донесенія Я. де Би.

Въ октябрѣ 1718 года Я. де Би былъ отозванъ изъ Россіи.

6) Связка Rusland 1720 — 1725.

Донесенія В. де Вильде. Послѣдній былъ назначенъ резидентомъ въ С.-Петербургъ 15-го апрѣля 1720 года. Любопытно здѣсь жалоба русскаго посланника въ Гагѣ о томъ, что голландскія газеты сообщаютъ нелѣпыя извѣстія о царѣ, его семействѣ и о государствѣ. Приложены извлеченія изъ газетъ въ видѣ доказательства.

7) Связка Rusland 1726 — 1729.

Донесенія Де Вильде и секретаря его М. де Сварта.

8) Связка Rusland 1730 — 1732.

Донесенія Де Сварта и чрезвычайнаго посланника Даніила де Дьэ (Daniel de Dieu), пріѣхавшаго въ Россію въ іюлѣ 1730 года и уѣхавшаго 28-го августа 1732 г.

9) Связка Rusland 1733 — 1738.

Донесенія Де Сварта, который 17-го января 1733 года назначается оффиціально Генеральными Штатами резидентомъ.

10) Связка Rusland 1739 — 1745.

Донесенія Де Сварта и Де Дьэ. Послѣдній былъ назначенъ 10-го ноября 1744 года чрезвычайнымъ посланникомъ и полномочнымъ министромъ; онъ пріѣхалъ вторично въ Россію въ апрѣлѣ 1745 года и оставилъ С.-Петербургъ 11-го марта слѣдующаго года.

Всѣ слѣдующія связки озаглавлены: Zweden, Denemarken, Polen en Moscoviё.

11) Связка 1746. Донесенія Де Сварта и Де Дьэ.

12) » 1747
13) » 1748
14) » 1749—1750
15) » 1751
16) » 1752
17) » 1753
18) » 1754
19) » 1755
20) » 1756
21) » 1757
22) » 1758

} Донесенія М. де Сварта, назначеннаго послѣ отъѣзда Де Дьэ чрезвычайнымъ посланникомъ и полномочнымъ министромъ, 26-го октября 1747 г.

23) » 1759—1760. Донесенія М. де Сварта и секретаря И. де Сварта (Johan Isaac de Swart).

24) Связка 1761.

Донесенія Я. Мейнертсгагена (Jacob Daniel van Meinertshagen), назначеннаго чрезвычайнымъ посланникомъ 27-го іюня 1760 года и пріѣхавшаго въ С.-Петербургъ 26-го декабря того же года. М. де Свартъ былъ отозванъ 19-го іюня 1760 г. (его рекредитивная грамота отъ 1-го ноября 1760 года).

25) Связка 1762 Донесенія Мейнертсгагена и серетаря И. де Сварта.

26) » 1763 Донесенія Мейнертсгагена.

27) » 1764 Донесенія Мейнертсгагена и И. де Сварта.

28) » 1765 Донесенія И. де Сварта и графа Рехтерена (Jacob Godefroy Graaf van Rechteren), назначеннаго посланникомъ 11-го февраля 1765 г.

29) Связка 1766
30) » 1767
31) » 1768
32) » 1769
33) » 1770
34) » 1771
35) » 1772

} Донесенія графа Рехтерена и И. де Сварта. Рехтеренъ оставилъ Петербургъ въ декабрѣ 1772 года.

36) » 1773
37) » 1774
38) » 1775
39) » 1776
40) » 1777
41) » 1778
42) » 1779

} Донесенія секретаря И. де Сварта.

43) » 1780. Донесенія И. де Сварта, фанъ Вассенара (van Wassenaar-Sterrenburg) и Д. фанъ Геекерена (Derk Jan van Heeckeren heer van Brandsenburg). Оба были назначены полномочными министрами 5-го іюня 1780 г.

44) Связка 1781. Донесенія Вассенара, Геекерена и И. де Сварта. Геекерена отозвали 11-го мая 1781 г.

45) Связка 1782.
46) » 1783.
47) » 1784.

} Донесенія Вассенара и Де Сварта.

48) » 1785. Донесенія Вассенара, графа Х. Рехтерена и И. де Сварта. Вассенаръ былъ отозванъ 4-го сентября 1785 года и оставилъ Россію 6-го октября. На его мѣсто назначенъ 20-го мая 1785 года графъ Х. А. Рехтеренъ (Christian Albrecht Graaf van Rechteren heer van Borchbeuningen); онъ пріѣхалъ въ Петербургъ 14-го сентября того же года.

49) Связка 1786. }
50) » 1787. } Донесенія гр. Х. Рехтерена и И. де Сварта.

51) » 1788. Донесенія гр. Х. Рехтерена.

52) » 1789. Донесенія гр. Х. Рехтерена и И. де Сварта.

53) » 1790. Донесенія И. де Сварта.

54) Связка 1791. Донесенія И. де Сварта и И. Гоггіера (J. W. Hoggueг); послѣдній былъ назначенъ чрезвычайнымъ посланникомъ 13-го января 1791.

55) Связка 1792. }
56) » 1793. } Донесенія И. Гоггіера.

57) » 1794. Донесенія И. Гоггіера и И. де Сварта. Послѣдній былъ отозванъ 19-го февраля 1794 г.

6.

Секретныя донесенія.

Кромѣ выше перечисленныхъ донесеній Нидерландскихъ посланниковъ, слѣдуетъ еще разсмотрѣть второй родъ донесеній, т. е. отдѣлъ секретныхъ писемъ.

Я уже указывалъ на то, что 21-го іюля 1651 года собраніе Генеральныхъ Штатовъ постановило, чтобы высшіе чиновники, а въ числѣ ихъ Нидерландскіе посланники и дипломатическіе агенты, въ случаѣ надобности доносили о фактахъ особенно важныхъ, которые нужно было держать въ секретѣ, и адресовали свои письма Гриффиру. Съ тѣхъ поръ различаются въ государственной перепискѣ Генеральныхъ Штатовъ публичныя письма (publieke brieven) и секретныя (secreete brieven), смотря по тому, адресованы они Генеральнымъ Штатамъ или Гриффиру. Впослѣдствіи эти правила были утверждены резолюсіею Генеральныхъ Штатовъ отъ 7-го іюня 1704 года и отъ посланниковъ требовалось строгое соблюденіе этихъ предписаній. Изъ этихъ общихъ правилъ однакоже не слѣдуетъ, что всѣ письма, адресованныя Гриффиру, нужно считать секретными, и всѣ, адресованныя Генеральнымъ Штатамъ, публичными. Иногда Гриффиръ, находя содержаніе адресованнаго къ нему письма не важнымъ, причислялъ его къ публичнымъ письмамъ, а письмо Генеральнымъ Штатамъ иногда приходилось относить къ секретнымъ. Секретныя донесенія хранились съ 1652 г. по 1700 г. въ такъ называемомъ секретномъ ящикѣ Генеральныхъ Штатовъ (secreete kas van de Staten-Generaal), т. е. въ ящикѣ обитомъ желѣзомъ, изготовленномъ въ 1621 году для особенно важныхъ и секретныхъ актовъ Генеральныхъ Штатовъ, какъ-то: договоровъ съ иностранными правительствами, вообще разныхъ важныхъ актовъ, относящихся къ дипломатическимъ сно-

шеніямъ, и документовъ, которые требовалось держать въ секретѣ[25]). Въ 1669 году былъ составленъ инвентарь документамъ, хранившимся въ этомъ ящикѣ[26]). Когда въ 1700 году оказалось, что ящикъ уже былъ полонъ, то перестали прятать акты въ него, а учредили три особыхъ отдѣла для такихъ документовъ, которые раньше сохранялись въ ящикѣ, а именно: два отдѣла для трактатовъ и договоровъ и третій для секретныхъ входящихъ писемъ. Въ настоящее время секретныя письма до 1700 года также выдѣлены изъ секретнаго ящика и хранятся вмѣстѣ съ остальными въ связкахъ подъ названіемъ тѣхъ иностранныхъ государствъ, изъ которыхъ они получены. Секретныхъ писемъ, отправленныхъ Нидерландскими посланниками изъ Россіи, имѣется одиннадцать связокъ, а именно:

Rusland, Secreete brieven.

1) *Связка 1676—1732.*

За 1676 годъ донесенія К. Кленка.

» 1676—1689 г. донесенія И. В. Келлера. Изъ этихъ донесеній извлечены мною слѣдующія секретныя письма Келлера къ гриффиру Гендрику Фагелю и къ Генеральнымъ Штатамъ, отысканныя въ архивѣ послѣ снятія копій для королевы Анны Павловны:

a) 1676 г. 11 октября. Москва, къ гриффиру Гендрику Фагелю.
b) » 2 декабря » » » »
c) 1677 г. 7 января » къ Генеральнымъ Штатамъ.
d) » 15 » » » »
e) 1681 г. 3 мая » » »
f) 1682 г. 3 января » » »
g) » 5 сентября » » »
h) 1686 г. 3 декабря » » »
i) 1689 г. 11 октября » » » № 37.

За 1701—1706 г. Донесенія Г. фанъ деръ Гульста.
» 1712—1718 г. » Я. де Би.
» 1721—1727 г. » В. де Вильде.
» 1729—1734 г. » М. де Сварта.
» 1730—1732 г. » Де Дьэ.

2) *Связка 1735—1741.*

Донесенія В. де Сварта.

---

25) Этотъ ящикъ хранился прежде въ гриффи, потомъ въ залѣ собраній Генеральныхъ Штатовъ, а въ настоящее время находится въ государств. архивѣ въ Гагѣ.

26) Riemsdijk, стр. 136.

3) Связка 1742—1746.

За 1742—1746 г. Донесенія М. де Сварта.
» 1745—1746 г. » Де Дьэ.

4) Связка 1747—1748.

Донесенія М. де Сварта.

5) Связка 1749—1752.

Донесенія М. де Сварта.

6) Связка 1753—1762.

За 1753—1760 г. Донесенія М. де Сварта.
» 1761—1762 г. » Мейнертсгагена.

7) Связка 1762—1774.

За 1763—1764 г. Донесенія Мейнертсгагена.
» 1764—1774 г. » Де Сварта.
» 1766, 1769, 1771 » Рехтерена.

8) Связка 1775—1781.

За 1775—1781 г. Донесенія И. де Сварта.
» 1781 г. » Фанъ Вассенара.
» 1780—1781 г. » Фанъ Вассенара и Фанъ Рехтерена.

9) Связка 1782—1787.

За 1782—1787 г. Донесенія И. де Сварта.
» 1783—1785 г. » Фанъ Вассенара.
» 1785—1787 г. » Фанъ Рехтерена.

10) Связка 1788—1791.

За 1788—1791 г. Донесенія И. де Сварта.
» 1789 г. » Фанъ Рехтерена.
» 1791 г. » Гоггіера.

11) Связка 1792—1794.

Донесенія Гоггіера.

7.

Свертки (De bundels).

Отъ упомянутаго выше правила собирать входящія бумаги, черновыя исходящихъ и вообще всѣ дѣловыя бумаги въ соотвѣтствующія содержанію связки, дѣлались иногда отступленія. Нѣкоторыя дѣла по формату и объему не подходили къ связкамъ, въ другихъ же предвидѣлась опять надобность, почему ихъ для болѣе удобнаго пользованія

не прятали въ связки. Наконецъ, существовала масса копій, снятыхъ съ дѣлъ для членовъ разныхъ коммиссій. Эти бумаги хранили сначала въ гриффи безъ всякой сортировки, пока наконецъ ихъ не накопилось слишкомъ много. Тогда въ 1605 году поручили Агенту соединить эти отдѣльныя бумаги (losse stukken) въ свертки (tot bundels), снабдить ихъ надписью и спрятать въ назначенные для нихъ ящики. Съ тѣхъ поръ соблюдался относительно отдѣльныхъ бумагъ тотъ порядокъ, что онѣ, послѣ того какъ въ нихъ не оказывалось больше надобности, сгибались пополамъ въ длину, соединялись въ свертки и прятались въ особый шкафъ съ отдѣленіями (lokettcn). Въ 1656 году, при составленіи общей описи архива, привели въ порядокъ и эти свертки, а именно: ихъ расположили въ хронологическомъ порядкѣ по отдѣламъ, соотвѣтствующимъ въ общемъ дѣленію, соблюдаемому относительно связокъ. И здѣсь находится отдѣлъ Германія, къ которому присоединены бумаги, касающіяся Польши и Московскаго государства. Въ 1677 году былъ исправленъ и дополненъ отдѣлъ свертковъ въ вышеупомянутой описи архива Генеральныхъ Штатовъ и эта опись свертковъ (Inventaris loketkas Staten-Generaal) существуетъ до сихъ поръ; сами же свертки находятся въ томъ же видѣ и порядкѣ, въ какомъ были во время составленія описи. Согласно съ этимъ, интересовавшіе меня свертки находятся въ отдѣлѣ Duytsland, Polen ende Moscovien beginnende met den jare 1630 tot 1676 (Inventaris листъ 159). Отмѣчу слѣдующіе акты изъ свертковъ:

1) 1615 и 1616 гг. Stucken dienende tot het rapport van Sweden ende Ruslant. Annis 1615 ende 1616 (Inventaris стр. 162). Документы эти видимо растеряны; мнѣ, по крайней мѣрѣ, не удалось ихъ найти, не смотря на самые тщательные поиски.

2) 1631 и 1632 гг. Stucken, raeckende de ambassade in Moscovien 1631. Mitsgaders de stucken byde heeren amb-rs van Moscovien aan haer ho. mo. overgelevert ende de antwoorde daerop gevolcht. 1631 ende 1632. Свертокъ съ подлинниками царскихъ грамотъ, привезенныхъ Бурхомъ и Фельтдрилемъ изъ Москвы и бумаги, касающіяся пріѣзда Александра Лесли въ Голландію съ порученіями отъ царя въ 1631 году.

3) 1647 г. Instructie ende depeches voorden heer Coenradus Burgh, amb-r aen den grootvorst van Moscovien 1647. Инструкція, данная посланнику Генеральныхъ Штатовъ К. Бурху, отправленному въ Москву въ 1647 году.

4) 1648 г. Twee opgerolde ende eenen gesegelden Brieff by den h[r] Burch uyt Moscovien overgebracht 1648. Отвѣтъ царя Алексѣя Михайловича, данный Бурху и «Recredential».

5) 1658 г. Paspoort tot uytvoeringe van crycssammunitie, verleent

aende commissaris van syne zaarsche m-t van Moscovien, den 20 Augusty 1658. Разрѣшеніе, данное Генеральными Штатами царскому коммисару, Джону Гебдону, на вывозъ военныхъ снарядовъ.

6) 1673 г. Recredential voor Jemiliaen Oekraintzava, envoye van syne zaarsche maj-t van Moscovien in maij 1673.

7) (1617) и 1646 гг. Brieff van den grootvorst, daer by den vryen handel aende onderdanen van desen staet wert toegestaen. Нѣмецкій переводъ грамоты царя Михаила Θеодоровича къ Генеральнымъ Штатамъ, безъ означенія года, но, судя по содержанію, написанной въ 1617 году, и копія упомянутой выше докладной записки голландскихъ купцовъ 1646 года.

8) Brieven van den grootvorst van Moscovien sonder translatien. Семь подлинныхъ грамотъ царя Михаила Θеодоровича къ Генеральнымъ Штатамъ, 1618 г., 1619 г., 1620 г.

9) Originele antwoorde in de muscovische tale, op de memorie door den heere Klenck in Muscovien gepraesenteert 1677. Подлинникъ отвѣта, даннаго посланнику Генеральныхъ Штатовъ К. Кленку въ Москвѣ въ 1676 г.

8.

Отчеты посланниковъ (De verbalen).

Какъ посланники Московскаго государства представляли послѣ возвращенія изъ за границы статейные списки, такъ и посланники Генеральныхъ Штатовъ были обязаны устно и письменно отдавать отчетъ (verslag) о томъ, что они дѣлали во время своей командировки. На основаніи постановленія 1671 г. устный докладъ требовался черезъ три дня послѣ возвращенія. Съ этой цѣлью они представлялись лично собранію Генеральныхъ Штатовъ; если же ихъ докладъ имѣлъ секретный характеръ, то они дѣлали его коммиссіи. Кромѣ этого устнаго рапорта посланники были обязаны представить въ теченіи двухъ- или трехмѣсячнаго срока и письменный отчетъ. Такъ какъ этотъ письменный отчетъ содержалъ то же самое, что они уже устно сообщали собранію Генеральныхъ Штатовъ (verbalement), то эти письменные отчеты получили названіе «verbaal»[27]).

Нидерландскіе посланники обязаны были во время посольства регулярно сообщать Генеральнымъ Штатамъ письменно подробныя свѣдѣнія о томъ, что происходило во время ихъ пребыванія за границей. Иногда они получали и отъ другихъ заинтересованныхъ успѣхомъ посольства правительственныхъ учрежденій предписаніе, снабжать ихъ извѣстіями о ходѣ переговоровъ съ иностранными правительствами. Письма посланниковъ къ

27) Rimsdijk, стр. 131.

Генеральнымъ Штатамъ обыкновенно вставлялись въ соотвѣтствующія мѣста отчета, такъ что verbaal'ы иногда являлись собственно пересказомъ уже раньше сообщеннаго. Поэтому со временемъ сложился обычай, что посланники по возвращеніи на родину представляли Генеральнымъ Штатамъ просто копіи съ писемъ, отправленныхъ во время посольства, переплетенныя въ одну книгу. Къ такому роду отчетовъ Нидерландскихъ посланниковъ принадлежитъ verbaal графа Рехтерена о пребываніи его въ Россіи въ 1785—1789 гг.

Изъ отчетовъ Нидерландскихъ посланниковъ, бывшихъ въ Россіи, имѣются въ архивѣ Генеральныхъ Штатовъ слѣдующіе:

1) Rapport van de Heeren Brederode, Bas en Joachimi wegens derzeluer legatie in Zweden en Rusland in de jaren 1615 en 1616. — Изданъ въ Сборникѣ Имп. Истор. Общ. Т. 24-й.

2) Verbael van de Heeren Counraats ende Veltdriel van hare ambassade aen den Grootvorst van Moscovien in de jaeren 1630 en 1631.

3) Ambassade van Moscovien van de heer Coenrad Burgh in den jaren 1647 — 10 Nov. 1648.

4) Verbael van den Heer Jacob Boreel, ambassadeur aen den Grootvorst (8 Sept.) 1664—(21 Aug-t.) 1665, overgelevert ter vergaderinge van Hare Ho: Mog: den 7 Dcb. 1665.

Bylage. Antwoort van den Grootvorst aen den Heer Ambassadeur Jacob Boreel op sijne gedane propositien overgelevert den 21 Augs. 1665.

5) Verbael van den Heer Nicolaes Heins, Gedeputeerde wegens desen Staet, naer den Heer Czaar van Moscovien in den jare (20 Aug.) 1669 — (11 Sept.) 1671.

6) Verbael van den Heer Coenraet Klinck van (15 July) 1675 tot (28 October) 1676, met bylagen.

7) Verbael van de Pointen rakende de commissie van M^r Daniel De Dieu oud Scheepen en Raad der stad Amsterdam, als extraordinaris Envoyé van wegens haar Hoog Mogenden de Heeren Staten Generaal der Vereenigde Nederlanden aan het Russ-Keizerlijke Hoff, beginnende met den 20-e Juny 1729 sijnde den dag wanneer de commissie op mÿ gedecerneert is, tot (27 November) 1732.

8) Verbaal van den Nederlandschen Extraordinaris Ambassadeur en plenipotentiaris Daniel de Dieu van zyne legatie aan het Keizerlijke Hof van Rusland, in de jaren (January) 1745 tot (Mei) 1746.

9) Verbaal van den Nederlandschen Extraordinaris Envoyé Jacob Daniel Meinertshagen van zÿne legatie aan het Keizerlijke Hof van Rusland, in de jaren 1760 tot 1765.

10) Stukken betreffende de commissie van den Heer van Meinertshagen, Haar Hoog Mogende Extraordinaris Envoyé aan t'Hof van Haare Majesteit de Keyzerinne van Geheel Rusland, 1760 tot 1764.

11) Verbaal van den Nederlandschen Extraordinaris Envoyé Jacob Godefroy Graaf van Rechteren, van zyne legatie aan het Keizerlijke Hof van Rusland, in de jaren 1765—1772.

12) Rapport en verbaal van de Heeren van Wassenaer Starrenburg en Heekeren van Brantzenburg, geresideert hebbende als Haar Hoog Mogende Extraordinaris-Ambassadeurs en Plenipotentiarissen aan het Hof van Rusland, inhoudende het voorgevallene gedurende derzeluer bezending, (July) 1780 tot (January) 1785.

13) Copyeboek der secreete dépêches en rapporten aan den Staat, van den Hr. Graaf van Rechteren tot Borgbeuningen, gedurende desselfs Commissie aan het Hoff van Rusland 1785—1789.

14) Copyeboek der ordinairen dépêches en rapporten aan de publique vergaadering van Haar Hoog Mogende, van den Heer Graaf van Rechteren tot Borgbeuningen, gedurende desselfs Commissie aan het Hof van Rusland 1785—1789.

15) Rapport en verbaal van J. W. Hogguer, Minister van Haar Hoog Mogende aan het Russisse Keijzerlijke Hof (April) 1791 tot (January) 1795.

16) Rusland. Verbal De Swart. Этотъ verbaal (отчетъ) Де Свартовъ, помѣщенный въ 12-ти портфеляхъ, за время отъ 1729 года по 1791 годъ, содержитъ документы о дипломатической дѣятельности М. де Сварта (по 1760 г.) и И. де Сварта (по 1791 г.). Къ отчету М. де Сварта принадлежатъ кромѣ того еще два портфеля: Rusland. De Swart: Diverse brieven; и Rusland, De Swart: Ingekommene stukken. 1737—1757.

9.

Смѣсь.

Кромѣ перечисленныхъ выше матеріаловъ, по исторіи русско-нидерландскихъ сношеній имѣется еще два портфеля, озаглавленные: Rusland Varia, и касающіяся исключительно XVIII столѣтія.

Первый изъ нихъ содержитъ:

a) Ключъ къ шифрованнымъ депешамъ Нидерландскихъ посланниковъ.

b) Акты, относящіеся къ торговому договору Россіи съ Нидерландами. 1765 г. (Onderhandelingen over het commercietractaat met Rusland 1765. De Swart).

c) Акты, касающіеся торговли Голландцевъ въ Архангельскѣ въ XVIII столѣтіи.

d) Голландскія церкви въ Москвѣ, Петербургѣ и Архангельскѣ въ XVIII столѣтіи.

Второй портфель содержитъ бумаги, касающіяся нидерландской торговли въ Ригѣ, Нарвѣ и Пернавѣ въ XVIII столѣтіи, и частныя дѣла нидерландскихъ купцовъ въ Россіи. (Stukken betrekklyk particuliere belangen en handelszaken van Nederlanders in Rusland).

2) Портфель съ надписью: Handelstractaat met Rusland 1780.

Выше перечислено все содержаніе русскаго отдѣла въ архивѣ Генеральныхъ Штатовъ. Познакомившись съ нимъ, мнѣ захотѣлось узнать, на сколько другіе отдѣлы архива богаты матеріалами для русской исторіи и хотя по недостатку времени мнѣ и не удалось познакомиться со всѣми отдѣлами, но во всякомъ случаѣ все, что я успѣлъ просмотрѣть, доказываетъ, что и въ нерусскихъ отдѣлахъ архива Генеральныхъ Штатовъ содержатся важные акты для русской исторіи. Прежде всего я обратился къ Шведскому отдѣлу, принимая во вниманіе участіе Голландіи въ переговорахъ, предшествовавшихъ Столбовскому миру. Въ портфелѣ «Zweden. Diverse Correspondentie 1591—1616» я дѣйствительно нашелъ акты, касающіеся шведско-голландско-русскихъ сношеній. Тутъ находятся: письмо короля Густава Адольфа отъ 24 февраля 1614 года, въ которомъ онъ обращается къ Генеральнымъ Штатамъ съ просьбою прислать на предстоящіе переговоры съ Россіею своихъ посланниковъ; письмо Густава Адольфа отъ 3-го марта 1616 года, съ подробнымъ изложеніемъ хода переговоровъ, и донесенія Нидерландскаго посланника въ Стокгольмѣ, Рохуса Нюланда[28]), касающіяся тѣхъ же событій. Изъ этого портфеля я извлекъ письмо шведскаго посланника въ Гагѣ, Якова фанъ Дейка (Jacob van Dijck)[29]), къ Генеральнымъ Штатамъ, отъ 10-го мая 1614 года, въ которомъ онъ передаетъ просьбу короля Густава Адольфа объ участіи въ переговорахъ съ Россіею, и письмо К. фанъ-деръ Вилена, отъ 23-го іюля 1615 года, изъ Нарвы къ Нюланду въ Стокгольмъ. № 5 и № 6.

Н. Гейнзіусъ, отправленный 30-го августа 1669 года посланникомъ въ Москву, былъ, какъ извѣстно, до и послѣ этого посольства (оконченнаго имъ 26-го сентября 1670 года), посланникомъ въ Стокгольмѣ. Поэтому понятно, что онъ послѣ возвращенія изъ Москвы особенно внимательно слѣ-

---

28) См. о немъ: A. H. v. d. Burgh, Gezantschappen door Zweden en Nederland wederzijds afgevaardigd. 'S Gravh., 1886, стр. 2.

29) Ibid. pag. 32.

дилъ за русскими дѣлами, что и подтверждается его донесеніями, посланными Генеральнымъ Штатамъ изъ Стокгольма 5/25-го октября, 19/29-го ноября, 7/17-го декабря 1670 года, 4-го марта и 1/11-го марта 1671 года. Эти донесенія хранятся въ портфелѣ: Zweden. Resident Nic. Heins 1670—1673.

Не лишены интереса и тѣ свѣдѣнія, которыя корреспондентъ Генеральныхъ Штатовъ сообщалъ въ своихъ донесеніяхъ о пребываніи Петра Великаго въ Лондонѣ въ 1698 году. См. его письма отъ 11/21-го, 14/24-го и 18/28-го января 1698 года (Staten-Generaal. Engeland. Secrete brieven 1698. Correspondent de l'Hermit). Привожу здѣсь для примѣра извлеченія изъ писемъ:

1698. 11/21 Jan. London.

Le czar est arrivé et il est logé dans une maison sur le bord de la Riuiere dans la rue de Norfolk; on luy avoit envoyé les barqes du Roy jusqua Greenwick.

14/24 Jan. London.

Le czar a eu la curiosité de voir le roy sur son throne et est allé incognito dans la chambre des seigneurs. Ce Prince temoigne, comme il a fait partout ailleurs d'es trebien aise qu'on ne le distingue point des autres personnes de sa suite et est faché qu'oy aye de l'impressement a le voir. Le comte de Maulesfieldt, ayant eu envie de le voir souper, et pour cet effet un officier, qui le servoit, ayant laissé la porte de la chambre ou il mangeoit entre ouverte, le czar s'en estant apperceu, s' eleva de table et monta en haut dans son appartement marquant n'estre pas bien aise contre... deffence qu'on en eut usé de la sorte. Il a 17 personnes avec luy, qui mangent ordinairement a sa table a la reserve de 2.

18/28 Jan.

Le Roy devant que d'aller vendredy au Parlement rendit visite au czar incognito dans le carosse du comte de Rummey.

B.

Архивъ Департамента Иностранныхъ Дѣлъ 1794—1810.

Окончивъ обзоръ архива Генеральныхъ Штатовъ, остается посвятить еще нѣсколько словъ актамъ Департамента Иностранныхъ Дѣлъ за 1791—1810 гг., которые составляютъ продолженіе архива Генеральныхъ Штатовъ.

Республика Соединенныхъ-Нидерландовъ, какъ извѣстно, кончила свое существованіе въ 1795 году и уступила мѣсто Батавской Республикѣ,

которая продержалась всего десять лѣтъ и была упразднена, такъ какъ братъ Наполеона, Людовикъ Бонапарте, былъ назначенъ королемъ Голландіи. Онъ отказался отъ престола въ 1811 году. Бумаги департамента иностранныхъ дѣлъ временъ Батавской республики и правленія Людовика переданы теперь въ государственный архивъ въ Гагѣ и доступны для изслѣдователей. Между тѣмъ какъ для архива Генеральныхъ Штатовъ инвентаря нѣтъ, для этой новѣйшей части архива существуетъ рукописный указатель подъ заглавіемъ: Inventaris van de archieven van het departement van buitenlandsche zaken 1796—1810. Одинъ изъ отдѣловъ этого архива содержитъ донесенія Батавскихъ (республиканскихъ) и Голландскихъ (королевскихъ) посланниковъ, министровъ-резидентовъ и консуловъ; грамоты и письма иностранныхъ правительствъ и дипломатическихъ агентовъ. Россіи касаются въ этомъ отдѣлѣ пять портфелей.

Портфель I.

a) 1796 г. 5/16 ноября по 21 ноября (1 декабря). Донесенія бывшаго резидента И. И. де Сварта изъ С.-Петербурга.

b) 1796 г. 6 сентября по 25 ноября. Донесенія корреспондента П. фанъ Вунзеля (P. van Woensel), который былъ назначенъ корреспондентомъ въ Петербургъ 22-го іюня 1796 года и возвратился въ Голландію 3-го октября 1797 г.[30]).

c) 1796 г. 28/9 ноября. Донесеніе И. де Сварта о смерти Екатерины II. № 42.

d) 1796 г. 25 сентября. Отвѣтъ Р. Вуте (Robert Voute) на предложеніе доставлять корреспонденціи изъ С.-Петербурга.

e) 1797 г. 29 апрѣля. Письмо члена правленія Батавской республики (citoyen representant) Бикера къ канцлеру графу Остерману съ предложеніемъ дружескихъ отношеній (liaisons) Россіи съ Батавской республикой.

f) 1796 г. 28 ноября — 20 іюля 1797 г. Донесенія Вунзеля.

g) 1798 г. Донесенія И. де Сварта.

h) 1799 г. Донесенія корреспондента (въ послѣдствіи консула) К. И. Багге.

i) 1801 г. Донесенія чрезвычайнаго посланника и полномочнаго министра В. Бейса (W. Buys), который былъ назначенъ 30-го января 1801 года и отозванъ 26-го ноября 1802 г.

---

30) Онъ же авторъ книги: Aaanteekeningen gehouden op eene reize door Turkijen, Natolien, de Krim, Rusland. Amst., 1790—93.

Портфель II.

a) 1802 г. 14 іюля по 1803 г. Донесенія Бейса.

b) 1803 г. 8 іюля по 1805 г. Донесенія чрезвычайнаго посла Дирка фанъ Гогендорпа (Dirk van Hogendorp); онъ былъ назначенъ 26-го ноября 1802 года и отозванъ 6-го мая 1805 г.[31]).

Портфель III.

a) 1805 г. 12 іюля по 1806 г. 25 іюня. Донесенія К. И. Багге, назначеннаго повѣреннымъ въ дѣлахъ 6-го мая 1805 года.

b) 7 марта по 14 іюня 1808 г. Донесенія повѣреннаго въ дѣлахъ Бурдо (Bourdeaux).

c) 3 марта по декабрь 1808 г. Донесенія чрезвычайнаго посланника и полномочнаго министра В. Сиксъ Достерлекъ (W. Six d'Osterleck), назначеннаго 8-го января 1808 года.

Портфель IV.

1809 г. по 17 іюля 1810 г. Сиксъ Достерлекъ.

Портфель V.

Содержитъ отчеты голландскихъ консуловъ.

1797—1798 г. Донесенія консула А. Будона (A. Boudon) изъ Либавы.

1809 г. Донесенія консула Г. Лопейта (H. Lopuyt) изъ Либавы.

1796—1806 г. Донесенія консула К. Багге изъ С.-Петербурга.

1801—1808 г. Грамоты русскаго правительства.

1802—1805 г. Письма русскаго чрезвычайнаго посланника и полномочнаго министра графа Штакельберга къ Батавской республикѣ.

1808—1810 г. Письма русскаго чрезвычайнаго посла и полномочнаго министра князя Сергѣя Долгорукаго и повѣреннаго въ дѣлахъ Смирнова.

C.

Архивъ Южноголландской Провинціи.

Въ этомъ архивѣ первое мѣсто по цѣнности и объему занимаютъ дѣла бывшихъ Штатовъ Голландіи и Вест-Фрисландіи.

На сколько мнѣ позволило время, я просмотрѣлъ этотъ архивъ и если мнѣ не удалось извлечь многаго, то во всякомъ случаѣ я убѣдился, что розысканія въ этомъ архивѣ необходимы для полнаго разъясненія ндер-

31) См. о немъ: I. A. Sillem, Dirk van Hogendorp. 1761—1822 (Глава V. Missie te St.-Petersburg). Amst. 1890.

ландско-русскихъ сношеній въ XVII столѣтіи. Занятія въ этомъ архивѣ облегчены рукописнымъ инвентаремъ, составленнымъ коммисъ-хартермейстеромъ государственнаго архива И. Генгманомъ и озаглавленнымъ: Archieven van de Staten van Holland en Westfriesland en van hunne gecommitteerde raden, benevens van eenige andere collegien van bestuur der voormalige provincie Holland tot 22 januarij 1795. Въ числѣ актовъ имѣется отдѣлъ: Архивы Ратспенсіонаріевъ (Archieven van Raadspensionarissen). Въ кругъ обязанностей ратспенсіонаріевъ Голландіи и Вест-Фрисландіи[32]) входила переписка съ дипломатическими агентами Нидерландской республики, находящимися за границей, чтобы направлять и указывать имъ какъ дѣйствовать. Такимъ образомъ ратспенсіонаріи находились съ дипломатами въ постоянной регулярной перепискѣ, которая тѣмъ интереснѣе и важнѣе для исторіи, что не носила оффиціальнаго характера государственныхъ грамотъ, а отличалась интимнымъ, секретнымъ характеромъ. Нидерландскіе посланники сообщали ратспенсіонарію не рѣдко и то, что они въ своихъ оффиціальныхъ донесеніяхъ не могли или не желали писать. Поэтому-то я и остановился на этомъ отдѣлѣ архива. Здѣсь я нашелъ:

1) Между бумагами ратспенсіонарія Іоанна фанъ Ольденбарнефельта: Портфель «Разныя иностранныя сношенія» (Diverse buitenlandsche betrekkingen), въ которомъ между прочимъ помѣщена связка «сношенія съ Россіею 1613—1618» (Handelingen met Rusland); въ ней находятся:

a) 1613 г. іюня. Грамоты царя Михаила Ѳеодоровича къ Генеральнымъ Штатамъ. Голл. переводъ. См. Scheltema. Rusland en de Ned. I, стр. 371.

b) 1614 г. 27 марта. Грамота Генеральныхъ Штатовъ царю. Черновой набросокъ. Scheltema I, 386.

c) 1618 г. 14 марта. Докладъ, представленный собранію Генеральныхъ Штатовъ Генрикомъ фанъ Бриненомъ старшимъ и И. фанъ Тейлингомъ о переговорахъ съ русскими посланниками въ Гагѣ. № 7.

d) 1818 г. 15 іюня. Гага. Набросокъ грамоты Генеральныхъ Штатовъ къ царю.

2) Между бумагами ратспенсіонарія Іоанна де Витта: Отдѣлъ иностранныхъ сношеній; письма посланниковъ. (Buitenlandsche betrekkingen; Missiven van gezanten aan den Raatspensionaris):

Портфель II. Швеція (Zweden. Missiven aan den Raadsp^s De Witt 1661—1672):

a) 1669 г. 3/13 ноября. Москва. Письмо Гейнзіуса. № 25.

b) 1669 г. 15/25 декабря. Москва. Письмо Гейнзіуса. № 25.

3) Между бумагами ратспенсіонарія Горнбека (Hoornbeck):

32) См. Vreede II, ст. 13.

Портфель Швеція и Англія (Zweden. England 1720—1725).

Четыре письма Нидерландскаго резидента Де Вильде къ Горнбеку изъ С.-Петербурга, 20 мая (9 іюня); 29 іюня (10 іюля); 24 іюля (4 августа); 22 сентября (2 октября) 1725 г. № 41.

4) Недавно пожертвованы въ архивъ бумаги ратспенсіонарія Антонія Гейнзіуса, въ числѣ которыхъ находится весьма цѣнная коллекція писемъ резидента Де Би къ Гейнзіусу изъ С.-Петербурга за 1715, 1716, 1717 и 1718 гг. Этихъ писемъ болѣе ста. Изъ нихъ списаны мною девять за время отъ 11 января по 15 марта 1715 г.[33]). № 40.

5) Бумаги ратспенсіонарія Штейна: Портфель: Письма секретаря И. де Сварта изъ С.-Петербурга. (Missiven van den secretaris J. J. de Swart te St. Petersburg 1765—1770). Многія изъ нихъ шифрованныя.

Далѣе я просмотрѣлъ отдѣлъ входящихъ бумагъ Голландскихъ Штатовъ. Такъ какъ я здѣсь нашелъ портфель съ письмами изъ Швеціи за 1661—1669 годы (Zweden. Missiven aan de Staten), т. е. за годы пребыванія Н. Гейнзіуса въ Стокгольмѣ, то я просмотрѣлъ эти письма въ надеждѣ найти въ Стокгольмскихъ донесеніяхъ Гейнзіуса извѣстія, касающіяся Россіи. И дѣйствительно, здѣсь оказались не только его донесенія изъ Стокгольма, но и цѣлый рядъ писемъ, отправленныхъ имъ изъ Москвы. Большинство изъ нихъ я списалъ:

a) Письма изъ Стокгольма 18/28 іюля 1661 г., 20/30 января 1663 г. и 7/17 февраля 1663 г.

b) Письма изъ Россіи: 1669 г. 8/18 сентября, Нарва; 1669 г. 13/23 октября, 24 ноября стар. ст., 15/25 декабря, Москва; 1670 г. 11/21 января, 15/25 марта, Москва. См. № 24.

Въ томъ же самомъ портфелѣ находятся письма Гейнзіуса, посланныя изъ Москвы неизвѣстному лицу. Они обращены къ Wel edelen gestrengen heere, т. е. милостивому государю, безъ означенія фамиліи. Безъ сомнѣнія, они посылались одному изъ членовъ правительства и вѣроятнѣе всего грифферу Рейшу или ратспенсіонарію Де Витту: 1669 г. 13/23 октября, 20/30 октября, 6 ноября новаго стиля, 10/20 ноября; 1670 г. 18/28 января, 23 февраля, 16/26 марта.

---

33) См. о Гейнзіусѣ Het archief van den raadspensionaris Antonie Heinsius. Uitgegeven door Jonkhr Mr. H. I. v. d. Heim. I—III. 's Gravenhage 1867; и Vreede, Correspondance diplomatique et militaire du Duc Marlborough, du Grand-Pensionnaire Heinsius et du Hop. (1716—1717) Amsterd., 1850.

II.

АРХИВЪ КОРОЛЕВСКОЙ ФАМИЛІИ ВЪ ГАГѢ.

Посланники Генеральныхъ Штатовъ, бывшіе въ Россіи, упоминаютъ въ своихъ донесеніяхъ о письмахъ, посланныхъ ими Штатгальтерамъ; поэтому я рѣшился познакомиться съ архивомъ королевской фамиліи, надѣясь найти въ немъ любопытные и важные матеріалы. Архивъ этотъ не доступенъ для публики, но мнѣ, при любезномъ посредничествѣ г. Берендса, русскаго повѣреннаго въ дѣлахъ въ Гагѣ, былъ открытъ доступъ, т. е. я не имѣлъ права самостоятельно заниматься просмотромъ находящагося здѣсь архивнаго матеріала, но архиваріусъ баронъ Снукартъ навелъ справки, находятся ли въ архивѣ указанныя мною донесенія Нидерландскихъ посланниковъ. За это свидѣтельствую ему мою искреннюю благодарность. Въ результатѣ оказалось, что предположеніе мое оправдалось; дѣйствительно здѣсь нашлись письма, отправленныя посланниками изъ Россіи, но число ихъ весьма не велико, а именно отысканы слѣдующіе документы:

1) 1675 г. 21-го февраля. Москва. Переводъ грамоты царя Алексѣя Михайловича къ Вильгельму Гендрику принцу Оранскому. № 31.

2) 1675 г. 8 августа. Москва. Голландскій переводъ грамоты царя Алексѣя Михайловича къ В. Г. принцу Оранскому. № 32.

3) Письма К. Кленка къ принцу Оранскому:

a) 1675 г. 6/16 сентября. Архангельскъ. № 35.
b) » 8/18 » »
c) » 11/21 ноября. Устюгъ
d) » 2/12 декабря. Вологда
e) 1676 г. 12/22 января. Москва
f) » 19/29 » »
g) » 2/12 февраля »
h) » 26 января (5 февр.). Москва
i) » 1/11 марта »
k) » 8/18 » »

Не смотря на этотъ скромный результатъ, я все таки не теряю надежды, что въ королевскомъ архивѣ найдутся и еще письма Нидерландскихъ посланниковъ изъ Россіи. Баронъ Снукартъ указалъ мнѣ на то, что нынѣшнее помѣщеніе архива недостаточно и не позволяетъ хорошо размѣстить документы и дѣла, что, конечно, затрудняетъ поиски. Поэтому при болѣе благопріятныхъ условіяхъ можно будетъ еще кое-что найти.

III.

АМСТЕРДАМСКІЙ АРХИВЪ.

Архивъ Амстердама (Gemeente-Archief van Amsterdam) принадлежитъ къ числу богатѣйшихъ общинныхъ архивовъ Нидерландовъ. Онъ распадается на двѣ части, такъ называемыя: архивъ старыхъ дѣлъ и архивъ новыхъ. Первый содержитъ акты до 1812 года и открытъ для публики три раза въ недѣлю: въ понедѣльникъ, среду и субботу отъ 10 до 3-хъ часовъ. Онъ находится въ хорошемъ порядкѣ, которымъ обязанъ архиваріусу П. Схалтема (P. Scheltema), дѣятельность котораго продолжалась съ 1848 г. по 1885 годъ. Имъ же составленъ и изданъ весьма хорошій инвентарь архива въ трехъ томахъ подъ заглавіемъ: Inventaris van het Amsterdamsche Archief. Amsterd. 1866—1874. Еще до появленія этого инвентаря Схалтема составилъ общее описаніе архива: Het archief van Amsterdam beschreven door den archivaris. Amst., 1862 г. и кромѣ того онъ напечаталъ: 1) обзоръ документовъ архива, относящихся къ политической исторіи, Het historisch-diplomatische Archief van Amsterdam, появившійся въ третьемъ томѣ его сборника Aemstels Oudheit of Gedenkwaardigheden van Amsterdam (Древности и достопримѣчательности Амстердама), и 2) описаніе грамотъ на пергаментѣ, хранящихся въ архивѣ: de Jjzeren kapel der oude of S. Nikolaas-kerk. Amst. 1848 и: Het Archief d. Jjzeren kapel te Amsterdam. (Nieuwe Reeks v. Verhandelingen v. h. Instituut v. Wetenschapen. 1850).

Архивъ старыхъ дѣлъ дѣлится на двѣ группы: на отдѣльные документы (losse stukken) и на переплетенные. Въ первой группѣ документы подобраны въ алфавитномъ порядкѣ названій, соотвѣтствующихъ главному содержанію документа. Такъ напримѣръ: все относящееся главнымъ образомъ къ торговлѣ, подобрано подъ буквой С. (т. е. подъ словомъ «commercie»), разныя инструкціи подъ буквой I (то есть подъ словомъ «Instructien») и т. д.

Къ наиболѣе интереснымъ актамъ относятся письма посланниковъ и резидентовъ Генеральныхъ Штатовъ изъ Москвы и Петербурга, которыя они, независимо отъ донесеній Генеральнымъ Штатамъ, присылали бургомистрамъ Амстердама. Письма эти заслуживаютъ полнаго вниманія, исключая писемъ Кленка, который ограничивался тѣмъ, что посылалъ въ Амстердамъ точныя копіи съ донесеній Генеральнымъ Штатамъ, прибавляя лишь нѣсколько вступительныхъ словъ.

Отмѣчу изъ отдѣла «Papiere of losse stukken» слѣдующія письма:

1) 1631 г. 18 февраля. Москва. Донесеніе Альберта Бурха. № 13.

2) 1648 г. 27 іюля и 8/18 августа. Москва. Донесенія Кунрада Бурха. № 17, 18.

3) 1664 г. 3 октября. Усть-Двинскъ. Донесеніе Якова Бореля.

1664 г. 3 декабря. Нейгаузенъ. Донесеніе Якова Бореля.

1665 г.	31 января.	Москва	»	»	»
»	5 февраля	»	»	»	»
»	7 марта	»	»	»	»
»	7 »	»	»	»	»
»	27 апрѣля	»	»	»	»
»	9 мая.	Рига	»	»	»
»	3 іюля	»	»	»	»

См. № 22 а—1.

Другая часть донесеній посланниковъ находится въ отдѣлѣ «Geschreven registers».

Письма И. В. фанъ Келлера, Гендрика фанъ деръ Гульста и Якова де Би переплетены вмѣстѣ и составляютъ одинъ большой томъ (in fol.); они обнимаютъ періодъ съ 1687 по 1718 годъ.

Изъ писемъ Келлера здѣсь есть только четыре за 1687 и 1688 годы, и то только копіи съ его писемъ, посланныхъ Генеральнымъ Штатамъ. Письма фанъ деръ Гульста обнимаютъ время съ 4 марта 1700 г. по 20 февраля 1710 года; ихъ болѣе ста. Они весьма интересны; мною извлечены девятнадцать, отъ 22 февраля 1701 г. по 12 декабря 1703 года. № 39.

Письма Якова де Би, съ 15-го мая 1714 года по 4 іюля 1718 года; ихъ болѣе ста.

Въ отдѣлѣ «Papieren en losse stukken» находятся еще донесенія В. де Вильде, Д. де Дьэ, М. де Сварта, Д. Мейнертсгагена, И. де Сварта и Графа фанъ Рехтерена.

Отмѣчу еще:

1) 1660 г. 31 іюля, Москва. Грамота царя Алексѣя Михайловича къ бургомистрамъ Амстердама. Подлинникъ и голландскій переводъ съ приложеніемъ письма Гебдона къ бургомистрамъ. См. № 33.

2) 1675 г. Копія съ инструкціи, данной К. Кленку, отправляемому въ Москву.

3) 1688 г. Kort verbael van het gepasseerde op het recipiëren, defroyeren ende uytleyden van de Muscovische Ambassadeurs, Prinsen ende Kneesen, Jacob Feudowitz Dolgorouky.... ende Prins Jacob Jefimewitz Mezetsky, van donderdagh den 10-den Maart 1688 af tot dingsdagh den 6-den April daeraenvolgende. Эти записки о пребываніи въ Амстердамѣ князя

Долгорукаго имѣются въ архивѣ въ двухъ спискахъ; разница въ нихъ та, что одинъ неполный: у него нѣтъ конца. На основаніи этого любопытнаго документа, П. Схалтема составилъ очеркъ о пребываніи въ Амстердамѣ Долгорукаго, возвратившагося изъ посольства во Францію и Испанію. (Напечатанъ въ Aemstels Oudheid door P. Scheltema. VII deel. Amst., 1885, стр. 31 — 50). По этимъ даннымъ Долгорукій пріѣхалъ въ Амстердамъ 10-го марта 1688 года, осматривалъ ратушу, церкви, крѣпость и верфи; лазилъ по строющимся кораблямъ, слушалъ съ удовольствіемъ органъ въ церкви Св. Николая, съ интересомъ осматривалъ картинную галлерею, былъ въ театрѣ, и оставилъ о себѣ у бургомистровъ и членовъ ратуши самое лучшее воспоминаніе.

4) 1696 г. 7 февраля. Письмо Петра Великаго къ бургомистрамъ Амстердама. Русскій подлинникъ съ латинскимъ переводомъ.

5) Aanteekeningen uit de resolution der vroedschapen de rekeningen der stad, betreffende de ontvangst der Russische ambassade te Amsterdam 1697, gemaakt door Jacobus Koning.

6) 1697 по 1738 г. Книга со списками кораблей, отходившихъ изъ Амстердама въ Архангельскъ. (Register van uitgeseylde scheрen).

7) Resolutien der vroedschap of van den raad der stadt Amsterdam. 82 тома.

Эта коллекція представляетъ рукописный сборникъ рѣшеній и постановленій ратуши, т. е. думы города Амстердама. Здѣсь можно найти интересныя данныя о торговлѣ Амстердама съ Россіею.

Пересмотръ этого объемистаго собранія требуетъ, однако, столько времени, что я долженъ былъ отказаться отъ основательнаго ознакомленія съ этимъ первоисточникомъ, но надѣюсь, что въ будущемъ мнѣ удастся заняться имъ.

IV.

УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛІОТЕКА ВЪ УТРЕХТѢ.

Записки голландца Номена о пребываніи Петра Великаго въ Нидерландахъ въ 1697 и 1716 годахъ, которыми пользовались Схалтема и Устряловъ, до сихъ поръ не изданы цѣликомъ; онѣ хранятся въ университетской библіотекѣ въ Утрехтѣ. Чтобы не терять времени на поѣздку, я, занимаясь въ государственномъ архивѣ въ Гагѣ, обратился съ просьбою къ библіотекарю Утрехтскаго Университета, г. И. Ф. фанъ Зомеренъ, выслать мнѣ подлинникъ записокъ Номена, что онъ весьма любезно и исполнилъ; считаю своимъ долгомъ высказать ему за это мою искреннюю благодарность. Рукопись была получена на имя г. директора государственнаго

архива въ Гагѣ и мнѣ было предоставлено право пользоваться ею въ помѣщеніи архива; я списалъ ее и надѣюсь скоро приготовить къ изданію.

Въ заключеніе позволю себѣ указать на то, что хотя мнѣ и удалось извлечь изъ большинства отдѣловъ упомянутыхъ выше архивовъ, въ особенности изъ связокъ (liassen) государственнаго архива въ Гагѣ, все необходимое для моей задачи, тѣмъ не менѣе въ другихъ остался еще нетронутымъ мною, за недостаткомъ времени, обильный и важный матеріалъ, безъ котораго полная разработка моей темы невозможна. Въ этомъ отношеніи стоятъ на первомъ планѣ Ординарныя и Секретныя Резолюціи Генеральныхъ Штатовъ. Просмотръ этихъ объемистыхъ и мелко исписанныхъ томовъ работа не совсѣмъ легкая, но она до извѣстной степени облегчается указателями къ резолюціямъ (respecten, bladwijzers), составленными еще агентомъ Ге Гейде[34]). Резолюціи эти важны вообще для исторіи всего XVII ст., но особое значеніе имѣютъ для конца XVI и начала XVII ст. въ виду того, что для этого періода исторіи русско-голландскихъ сношеній, другаго архивнаго матеріала почти нѣтъ: связки государственнаго архива въ Гагѣ за это время — какъ выше указано подробно — крайне бѣдны содержаніемъ и даже въ нашемъ Московскомъ архивѣ министерства иностранныхъ дѣлъ не сохранилось почти никакихъ актовъ для исторіи этихъ сношеній до 1613 г. Дополненіемъ къ рѣшеніямъ Генеральныхъ Штатовъ служатъ далѣе резолюціи Голландскихъ Штатовъ, въ виду того вліянія, которое послѣдніе имѣли на правительственныя дѣла Соединенныхъ Нидерландовъ и той энергичной поддержки, которую они еще съ конца XVI ст. неоднократно оказывали торговымъ предпріятіямъ. Наконецъ слѣдуетъ еще указать на резолюціи Амстердамскаго магистрата. Извлеченіе всего матеріала, касающагося Россіи, изъ этихъ трехъ источниковъ, на мой взглядъ, работа необходимая.

За недостаткомъ времени мнѣ пришлось тоже отказаться отъ просмотра рукописнаго сборника Амстердамской библіотеки, весьма интереснаго для русскаго историка; это — переписка бургомистра гор. Дефентера, Хейсберта Кюпера, съ извѣстнымъ авторомъ изданія Noord en Oost Tartarye, Николаемъ Витсеномъ. Послѣдній познакомился съ Кюперомъ въ 1683 году; интересъ къ наукѣ, въ особенности къ этнографіи и землевѣдѣнію, сблизилъ ихъ, и они переписывались съ 1685 г. по 1716 годъ. Эта переписка составляетъ четыре тома въ листъ и содержитъ подлинныя письма Витсена и копіи съ отвѣтовъ Кюпера. Книга Noord en Oost

---

34) Riemsdijk, стр. 109.

Tartarye, какъ извѣстно, для исторіи землевѣдѣнія Россіи весьма цѣнна, а письма эти интересны особенно тѣмъ, что въ нихъ неоднократно говорится объ этой книгѣ и о ходѣ ученыхъ занятій ея автора. Біографъ Витсена, И. Гебгардъ (J. F. Gebhard, Het leven van Mr. Nicolaas Witsen. Utrecht, 1881), помѣщаетъ во второмъ томѣ своего труда обширныя выдержки изъ этихъ писемъ (стр. 283 — 470), которыя какъ нельзя лучше служатъ доказательствомъ того, какъ полезно было бы извлечь изъ этихъ писемъ все, что касается Россіи. Это тѣмъ болѣе желательно, что записки Витсена о пребываніи его въ Россіи безвозвратно потеряны[35]).

Не могу наконецъ не упомянуть о томъ, что любезности главнаго государственнаго архиваріуса въ Гагѣ, г. Римсдейка, я обязанъ значительнымъ пополненіемъ собранныхъ мною матеріаловъ. Выше мною было указано на то, что изъ переписки Нидерландскаго посланника Де Би съ ратспенсіонаріемъ А. Гейнзіусомъ мною было скопировано всего только девять писемъ. Такъ какъ эти документы я отыскалъ въ послѣднее время пребыванія въ Голландіи, то мнѣ пришлось удовольствоваться этимъ маленькимъ выборомъ. Когда я въ октябрѣ 1893 г. уѣзжалъ изъ Гаги, то обратился къ г. Римсдейку съ просьбою — сдѣлать распоряженіе о скопированіи для меня всѣхъ писемъ Де Би за 1715—1718 г.г. Въ декабрѣ прошлаго года я получилъ отъ вице-архиваріуса г. Тельтинга извѣстіе, что просьба моя исполнена и что копіи съ донесеній Де Би сняты. За 1715 г. онѣ занимаютъ 154 стр. въ листъ; за 1716 г. 89 стр.; за 1717 г. — 155 стр. и за 1718 г. 99 стр. Если мнѣ удастся осуществить свое намѣреніе и лѣтомъ этого года заняться въ Гагѣ просмотромъ резолюцій, то я надѣюсь получить этотъ новый источникъ для исторіи Петра Великаго и не премину представить его Императорской Академіи Наукъ.

Кіевъ, январь 1895 г.

---

35) Автобіографія Витсена напечатана P. Scheltema въ VI томѣ Aemstels oudheid (стр. 41 — 60). Витсенъ въ ней говоритъ, что онъ написалъ подробное описаніе своего путешествія въ Россію. Что сталось съ этой рукописью — вполнѣ неизвѣстно; видимо, она пропала безслѣдно.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. СЕНТЯБРЬ. Т. III, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Septembre. T. III, № 2.)

О нѣкоторыхъ новыхъ кристаллическихъ формахъ и внутреннемъ строеніи циркона изъ Ильменскихъ горъ и розсыпей Кыштымскаго округа на Уралѣ.

П. В. Еремѣева.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 17 мая 1895 г.).

Несмотря на большое число мѣсторожденій, въ которыхъ встрѣчается цирконъ, а также принимая во вниманіе разнообразіе минералогическаго состава и геологической древности заключающихъ его горныхъ породъ,— кристаллическія формы этого минерала вообще далеко не многочисленны и почти неизмѣнно однѣ и тѣ же формы повторяются во всѣхъ случаяхъ нахожденія. Изоморфизмъ циркона съ кристаллами оловяннаго камня и рутила, которымъ свойственно значительно большее разнообразіе кристаллическихъ формъ, казалось бы долженъ давать поводъ надѣяться на открытіе новыхъ формъ и въ цирконѣ. Такимъ образомъ, до настоящаго времени, въ кристаллахъ оловяннаго камня извѣстно 44 формы, въ рутилѣ насчитывается 23 формы, а въ цирконѣ, до выхода въ свѣтъ предлагаемой статьи, опредѣлено только 15 кристаллическихъ формъ, кромѣ не вполнѣ установленныхъ формъ, плоскости которыхъ являются сосѣдственными (вициналыными) по отношенію къ гранямъ простѣйшихъ формъ.

Не такъ давно, благодаря обязательному для меня вниманію горнаго инженера А. А. Износкова, — я имѣлъ случай внимательно пересмотрѣть огромное количество отдѣльныхъ кристалловъ циркона изъ Ильменскихъ горъ на Уралѣ, хранившихся въ Коммиссіонерствѣ Казенныхъ Горныхъ Заводовъ. Пересмотръ этотъ, равно какъ и внимательное изученіе собраній музеума Горнаго Института и нѣкоторыхъ частныхъ коллекцій,—привели меня къ заключенію, которое если въ сущности и не можетъ измѣнить вышесказаннаго объ ограниченности числа формъ, то все-таки убѣждаетъ въ существованіи въ кристаллахъ циркона еще нѣкоторыхъ другихъ формъ, кромѣ давно извѣстныхъ.

Найденныя мною плоскости немногихъ новыхъ формъ всегда являются подчиненными плоскостямъ раньше извѣстныхъ въ цирконѣ формъ и обыкновенно встрѣчаются съ неполнымъ числомъ граней, иногда даже не болѣе,

какъ отдѣльными гранями. Въ обоихъ случаяхъ только нѣкоторыя грани имѣютъ совершенное образованіе, являясь вполнѣ ровными и блестящими; большинство же изъ нихъ оказыется нѣсколько выпуклыми отъ присутствія сосѣдственныхъ плоскостей (Vicinalflächen), коефиціенты которыхъ не могутъ быть опредѣлены даже приблизительно. Тѣмъ не менѣе, положеніе такихъ плоскостей на различныхъ элементахъ извѣстныхъ формъ указываетъ на принадлежность ихъ къ новымъ формамъ.

Послѣ трудовъ А. Купфера[1]), Густава Розе[2]), Н. И. Кокшарова[3]) и И. В. Мушкетова[4]), наиболѣе подробное петрографическое описаніе образа нахожденія циркона и другихъ сопутствующихъ его минераловъ въ Ильменскихъ горахъ, сдѣлано тринадцать лѣтъ тому назадъ горнымъ инженеромъ М. П. Мельниковымъ I въ его мемуарѣ подъ заглавіемъ «Ильменьскія минеральныя копи», напечатанномъ въ Горномъ Журналѣ за 1882 годъ, томъ I, стр. 70, въ которомъ онъ указываетъ на шестнадцать различныхъ мѣстъ въ Ильменскихъ горахъ, гдѣ заложены копи, шурфы и ямы для добычи циркона и разнообразныхъ его спутниковъ. Весь собранный на мѣстѣ М. П. Мельниковымъ изобильный матеріалъ переданъ имъ въ музеумъ Горнаго Института, гдѣ и хранится какъ въ главномъ его собраніи, такъ и въ коллекціи дублетовъ.

Подробно изучая среди этого матеріала кристаллы циркона, — я, къ сожалѣнію, не имѣлъ возможности опредѣлить, судя по этикетамъ при образцахъ, какіе именно экземпляры происходятъ изъ тѣхъ или другихъ вышепомянутыхъ копей и отдѣльныхъ шурфовъ и, такимъ образомъ, не могъ опредѣлить свойственные различнымъ мѣстностямъ неодинаковые физическіе признаки минерала и характеръ развитія комбинацій (Habitus) наиболѣе обыкновенныхъ формъ, принадлежащихъ всѣмъ вообще кристалламъ циркона. Такъ что, по настоящее время, только для нѣкоторыхъ мѣстностей намъ извѣстны отличія помянутыхъ признаковъ.

Сдѣланныя мною гоніометрическія измѣренія большаго числа Ильменскихъ кристалловъ циркона, въ общемъ точно изслѣдованныхъ Академикомъ Н. И. Кокшаровымъ, дозволяютъ мнѣ присоединить къ нимъ еще нижепоказанныя новыя формы.

Принимая отношеніе кристаллографическихъ осей для циркона

$$1 : 1 : 0,6402373,$$

---

1) A. Kupfer. Voyage dans l'Oural entrepris en 1828. Paris, 1833.

2) Gustav Rose. Mineralogisch - geognostische Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. Berlin, 1842, II Bd., s. 44.

3) N. v. Kokscharow. Materialien zur Mineralogie Russlands. III Bd., S. 139 und 193.

4) И. В. Мушкетовъ. Матеріалы для изученія геогностическаго строенія и рудныхъ богатствъ Златоустовскаго горнаго округа въ Южномъ Уралѣ (Записки Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества, 1878 г., II серія, ч. XIII, стр. 9).

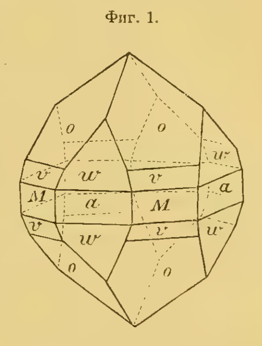
вычисленное по даннымъ, полученнымъ чрезъ измѣреніе Н. И. Кокшарова[5]), формы эти будутъ слѣдующія.

Тетрагональныя пирамиды второго рода: 5 P∞(501)(ω) и 7 P∞(701)(μ).

Дитетрагональныя пирамиды: $P\frac{5}{4}$(545)(ρ), $\frac{7}{6}P\frac{7}{6}$(766)(r) и $2P\frac{3}{2}$(643)(π).

Тетрагональная пирамида второго рода 5 P∞(501)(ω) (Фиг. 1) давно извѣстна въ изоморфныхъ съ циркономъ кристаллахъ оловяннаго камня и впослѣдствіи опредѣлена мною во многихъ экземплярахъ ильменорутила изъ Ильменскихъ горъ на Уралѣ[6]). Въ кристаллахъ же разсматриваемаго минерала изъ той же мѣстности, пирамида эта довольно рѣдко встрѣчается и имѣетъ хотя и блестящія, но слабо развитыя плоскости, притупляющія комбинаціонные углы между плоскостями главной пирамиды P(111)(o) и тетрагональной призмы ∞P(110)(M) или той же пирамиды P(111)(o) и призмы ∞P∞(100)(a), а также пирамиды 2P(221)(υ) съ обѣими призмами.

Фиг. 1.



	Измѣрено[7]).	Вычислено.
(501) : (111)	47°35′40″	47°37′12″
(501) : (221)	42 43 10	42 41 37
(501) : (110)	47 30 20	47 33 2
(501) : (100)	17 24 10	17 20 53

Тетрагональная пирамида второго рода 7 P∞(701)(μ) наблюдается чаще предыдущей пирамиды, хотя плоскости ея также мало развиты и иногда не совершенно образованы. Она встрѣчается въ такихъ кристаллахъ циркона, въ которыхъ сильно развиты плоскости тетрагональной призмы второго рода ∞P∞(100)(a) и образуетъ въ нихъ притупленіе комбинаціонныхъ угловъ этихъ плоскостей съ пирамидою P(111)(o); иногда она наблюдается совмѣстно съ пирамидою 5 P∞(501)(ω).

	Измѣрено.	Вычислено.
(701) : (111)	51°23′15″	51°20′37″
(701) : (501)	11 14 10	11 15 22
(701) : (100)	12 36 50	12 34 43

5) N. v. Kokscharow. Materialien zur Mineralogie Russlands. 1858. III Bd., s. 139 und 195.

6) Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1877. Tome X.

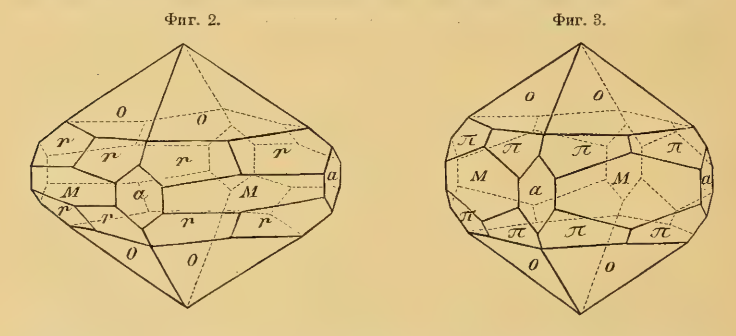
7) Всѣ приведенные въ этой статьѣ измѣренные углы представляютъ среднія величины изъ нѣсколькихъ измѣреній.

Дитетрагональная пирамида $P\frac{5}{4}(545)(\rho)$ весьма рѣдко встрѣчается въ описываемыхъ кристаллахъ циркона и то только въ видѣ отдѣльныхъ зеркально-блестящихъ плоскостей, которыя образуютъ косвенныя притупленія, но не пріостренія конечныхъ реберъ главной пирамиды P (111 (o). Въ изоморфныхъ же съ циркономъ — кристаллахъ рутила она давно извѣстна.

	Измѣрено.	Вычислено.
(545) : (111) . . .	4°57′30″	5° 0′ 0″
(545) : (1$\bar{1}$1) . . .	51 43 20	51 40 0
(545) : (110) . . .	50 54 10	50 56 18
(545) : (100) . . .	60 23 10	60 19 26

Дитетрагональная пирамида $\frac{7}{6}P\frac{7}{6}(766)$ (r) (фиг. 2), впервые опредѣленная мною въ кристаллахъ оловяннаго камня изъ Забайкальской области[8]), встрѣчается въ Ильменскомъ цирконѣ чаще предыдущей пирамиды; но наблюдается также въ видѣ отдѣльныхъ, зеркально-блестящихъ плоско-

Фиг. 2. Фиг. 3.



стей, косвенно притупляющихъ комбинаціонныя ребра между главною пирамидою P (111) (o), 2 P (221) (υ) и тетрагональными призмами втораго рода ∞ P ∞ (100) (a) и перваго рода ∞ P (110) (M).

	Измѣрено.	Вычислено.
(766) : (111) . . .	2°30′25″	2°27′40″
(766) : (221) . . .	16 57 10	16 55 29
(766) : (110) . . .	45 36 50	45 38 4
(766) : (100) . . .		57 49 40

Плоскости дитетрагональной пирамиды $2P\frac{3}{2}(643)$ (π) (фиг. 3), хотя вообще мало развиты на кристаллахъ и нѣсколько выпуклы, но въ нѣкото-

8) Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. II Serie, XI Band, S. 273.

рыхъ случаяхъ онѣ бываютъ совершенно ровны и довольно блестящи. Плоскости эти встрѣчаются чаще другихъ, приведенныхъ здѣсь новыхъ формъ циркона, — образуя пріостреніе комбинаціонныхъ угловъ между тетрагональными пирамидами P (111) (o) и 2 P (221) (υ) или P (111) (o) и 3 P (331) (s) и плоскостями призмъ ∞ P (110) (M) и ∞ P ∞ (100) (a).

(643) : (111)	17° 3′ 30″	17° 6′ 9″
(643) : (221)		10 31 35
(643) : (331)	16 20 10	16 17 40
(643) : $(6\bar{4}3)$	55 24 40	55 26 14
(643) : (110)	34 44 50	34 41 27
(643) : (100)	45 43 20	45 45 28

Сохраняя вышепоказанное отношеніе кристаллографическихъ осей: $a : a : c = 1 : 1 : 0,6402373$ и означая въ дитетрагональныхъ пирамидахъ черезъ X и Y нормальныя и діагональныя полярныя ребра, черезъ Z боковыя ребра и тѣми же буквами означая ребра тетрагональныхъ пирамидъ перваго и втораго рода въ соотвѣтствующихъ сѣченіяхъ, черезъ α и β означая наклоненіе плоскостей и полярныхъ реберъ этихъ пирамидъ на главную ось c, дополнительные углы наклоненія кристаллографическихъ элементовъ для каждой изъ вышеприведенныхъ формъ, по вычисленію, будутъ слѣдующія:

P (111) (o) $\begin{cases} X = 56°40′\ 0″ \\ Z = 95\ 40\ 56 \\ \alpha = 132\ \ 9\ 32 \\ \beta = 122\ 37\ 44 \end{cases}$

5 P ∞ (501) (ω) $\begin{cases} Y = 84°53′58″ \\ Z = 34\ 41\ 46 \\ \alpha = 17\ 20\ 53 \\ \beta = 23\ 50\ \ 5 \end{cases}$

7 P∞ (701) (μ) $\begin{cases} Y = 87°16′56″ \\ Z = 25\ \ 9\ 26 \\ \alpha = 12\ 34\ 43 \\ \beta = 17\ 30\ 41 \end{cases}$

$P\frac{5}{4}$ (545) (ρ) $\begin{cases} X = 46°40′\ 0″ \\ Y = 8\ \ 1\ 50 \\ Z = 101\ 18\ 12 \end{cases}$

$\frac{7}{6}P\frac{7}{6}$ (766) (r) $\begin{cases} X = 54°18′36″ \\ Y = 6\ 10\ \ 0 \\ Z = 90\ 56\ 14 \end{cases}$

2 $P\frac{3}{2}$ (643) (π) $\begin{cases} X = 55°26′14″ \\ Y = 18\ 55\ 50 \\ Z = 66\ \ 1\ 54 \end{cases}$

Физическое строеніе наружныхъ плоскостей и плоскостей спайности ильменскихъ кристалловъ циркона въ общемъ не представляетъ собою никакихъ выдающихся особенностей. Въ огромномъ большинствѣ случаевъ онѣ ровны, гладки и блестящи; кристаллы имѣютъ на столько несовершенную спайность параллельно плоскостямъ главной пирамиды P (111) (o) и тетрагональной призмы ∞ P (110) (M), что дозволяютъ проявлять въ себѣ

раковистый или неровный изломъ. Въ частности же, многіе кристаллы разсматриваемаго минерала несутъ на наружныхъ плоскостяхъ своихъ, кромѣ осцилляторической штриховатости отъ комбинаціонныхъ реберъ различныхъ формъ, еще тончайшую полосность, располагающуюся всегда въ опредѣленныхъ направленіяхъ, которая находится въ непосредственной связи со внутреннею болѣе или менѣе ясною отдѣльностью вещества кристалловъ параллельно плоскостямъ главной пирамиды P (111) (o), тетрагональной призмы ∞P (110) (M) и рѣже острѣйшей пирамиды 3P (331). Но какъ всѣ эти и еще другія имъ подобныя плоскости отдѣльности чаще и при томъ съ бо́льшею отчетливостью обнаруживаются въ кристаллахъ циркона изъ золотоносныхъ розсыпей Кыштымскаго горнаго округа на Уралѣ, то и будутъ описаны вмѣстѣ съ этими послѣдними.

Хотя давно многимъ извѣстно о нерѣдкомъ нахожденіи отдѣльныхъ кристалловъ циркона въ разсыпяхъ Кыштымскаго округа, тѣмъ не менѣе, до сихъ поръ, въ минералогической литературѣ не имѣется какого-либо ихъ описанія, кромѣ только простого упоминанія о нахожденіи этихъ кристалловъ въ розсыпяхъ названной мѣстности. А потому приведенныя здѣсь наблюденія могутъ служить нѣкоторымъ дополненіемъ къ нашимъ свѣдѣніямъ о свойствахъ названнаго минерала изъ русскихъ мѣсторожденій вообще и уральскихъ золотоносныхъ розсыпей въ частности.

Несмотря на незначительное количество бывшихъ въ моемъ распоряженіи экземпляровъ циркона (не превышающее двухсотъ штукъ) изъ розсыпей только что названнаго округа, они оказываются во многихъ отношеніяхъ разнообразнѣе ильменскихъ кристалловъ; при томъ, въ нихъ являются нѣкоторыя существенныя особенности, до настоящаго времени, неизвѣстныя въ другихъ экземплярахъ разсматриваемаго минеральнаго вида.

Главнымъ матеріаломъ для изслѣдованій кыштымскаго циркона служили мнѣ кристаллы, собранные на мѣстѣ покойнымъ горнымъ инженеромъ Д. И. Планеромъ, а также экземпляры, принадлежащіе музеуму Горнаго Института. Всѣ эти кристаллы, судя по сросшимся съ ними и вросшимъ въ нихъ крупнымъ включеніямъ различнаго цвѣта полевошпатовыхъ минераловъ и другихъ спутниковъ, указываютъ на нѣсколько покуда еще неизвѣстныхъ въ кыштымскомъ округѣ коренныхъ мѣсторожденій циркона въ гранитныхъ породахъ, при разрушеніи которыхъ разсматриваемый минералъ былъ снесенъ водотеченіями въ помянутыя розсыпи въ видѣ отдѣльныхъ кристалловъ.

Абсолютные размѣры кристалловъ кыштымскаго циркона весьма разнообразны; вообще же, они могутъ быть сравнены съ средней величины кристаллами того же минерала изъ Ильменскихъ горъ. Почти всѣ эти кристаллы кругомъ образованы; при чемъ большинство изъ нихъ имѣетъ

пирамидальный видъ (Habitus) отъ преобладающаго развитія плоскостей главной тетрагональной пирамиды P (111) (o), иногда являющейся въ отдѣльномъ состояніи и чаще въ комбинаціи съ узкими плоскостями обѣихъ тетрагональныхъ призмъ. Но, во многихъ случаяхъ, этотъ пирамидальный видъ, до нѣкоторой степени характерный для Кыштымскихъ экземпляровъ, измѣняется отъ развитія въ нихъ плоскостей обѣихъ тетрагональныхъ призмъ $\infty P \infty$ (100) (a) и ∞P (110) (M), къ которымъ, кромѣ главной пирамиды, присоединяются плоскости другихъ закрытыхъ формъ и тогда кристаллы являются неотличимыми отъ ильменскихъ экземпляровъ.

Весь, какъ выше сказано, небольшой рядъ кристаллическихъ формъ, извѣстныхъ по нынѣ въ кристаллахъ циркона вообще, наблюдается также и въ экземплярахъ изъ Кыштымскихъ розсыпей, кромѣ только плоскостей базопинакоида 0 P (001) и острѣйшей дитетрагональной пирамиды 4 P 4 (411) (y). Послѣдняя пирамида, обыкновенно приводимая для иностранныхъ экземпляровъ въ сочиненіяхъ В. Филлипса[9]), А. Деклуазо[10]) и Д. Дана[11]), мнѣ кажется, не встрѣчается также и въ Ильменскихъ кристаллахъ; по крайней мѣрѣ, разсмотрѣнное мною весьма большое количество этихъ послѣднихъ кристалловъ не показало ея присутствія. Что же относится до новыхъ формъ, найденныхъ мною въ Ильменскихъ кристаллахъ, то среди разсматриваемыхъ экземпляровъ кыштымскаго циркона, кромѣ пирамиды второго рода 5 $P \infty$ (501) (ω), — мнѣ не удалось ихъ наблюдать.

Цвѣтъ и прозрачность кристалловъ циркона изъ розсыпей Кыштымскаго округа до крайности разнообразны: начиная съ бѣловатыхъ полупрозрачныхъ или бѣлыхъ, только въ краяхъ просвѣчивающихъ экземпляровъ, — они проходятъ чрезъ всѣ оттѣнки сѣраго до сѣровато-чернаго цвѣта; въ другихъ же случаяхъ, они измѣняются отъ совершенно прозрачныхъ винно-желтыхъ и гіацинтово-красныхъ до желтовато-бурыхъ и буровато-черныхъ. Нерѣдко цвѣта эти, при сильномъ блескѣ и совершенствѣ физическаго строенія плоскостей, — ограничиваются только наружными частями кристалловъ, а внутри представляютъ совершенно другой цвѣтъ, — обыкновенно болѣе свѣтлый, при томъ являющійся однороднымъ или обнаруживающій правильную перемежаемость свѣтлыхъ и темныхъ слоевъ и правильныхъ фигуръ въ зависимости отъ расположенія наружныхъ плоскостей кристалла. Такъ какъ эти явленія не всегда обусловливаются однимъ только распредѣленіемъ различной окраски во внутренней массѣ кристалловъ, а иногда непосредственно зависятъ отъ физическаго ихъ строенія, то, естественно, мнѣ желательно было ближе изучить это строеніе.

---

9) W. Phillips. An elementary introduction to Mineralogy, 4 ed. by Rob. Allan. London, 1837 and Brooke & Miller, London, 1852, p. 340.

10) A. Descloizeaux. Manuel de Minéralogie. T. I. Paris, 1862, p. 154.

11) James Dana. A system of Mineralogy. 6 ed. London, 1892, p. 482.

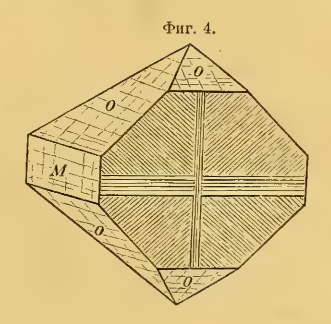
Нѣкоторые ученые, какъ извѣстно, кромѣ обыкновенной — вообще несовершенной спайности параллельно плоскостямъ пирамиды P (111) (o) и призмы ∞P (110) (M), допускаютъ въ этихъ же направленіяхъ и чрезвычайно ясную спайность, проявляющуюся ровными и блестящими плоскостями, какъ напримѣръ въ нѣкоторыхъ кристаллахъ изъ Бразиліи, Австраліи и проч. Но простое наблюденіе, даже невооруженнымъ глазомъ, поверхностей излома многихъ кристалловъ изъ Кыштымскихъ розсыпей ясно показываетъ особенное ихъ строеніе, которое не можетъ быть приписано одному только свойству спайности, но должно объясняться плоскостями параллельнаго сростанія множества субиндивидуумовъ, слагающихъ всю массу даннаго кристалла. Нерѣдко, вслѣдствіе неполнаго сростанія этихъ субиндивидуумовъ, внутри кристалловъ являются полигональныя пустоты съ ровными, рѣзко очерченными и зеркально-блестящими плоскостями. Въ большинствѣ случаевъ, кристаллы обнаруживаютъ скорлуповатое сложеніе, которое на наружныхъ граняхъ вообще ничѣмъ не проявляется; въ частности же на плоскостяхъ пирамиды P (111) (o), подъ блестящимъ наружнымъ слоемъ, иногда бываютъ видны матовые слои, а на плоскостяхъ тетрагональныхъ призмъ ∞P (110) (M) и ∞P∞ (100) (a) обнаруживается тончайшая вертикальная штриховатость, не нарушающая блеска плоскостей, но иногда сообщающая имъ слабую цилиндрическую выпуклость.

Кромѣ этихъ обоихъ родовъ отдѣльности, и отчасти въ связи съ ними, но только на другихъ кристаллахъ изъ Кыштымскихъ же розсыпей, часто наблюдается еще третій родъ отдѣльности въ нѣсколькихъ направленіяхъ, которая проявляется въ изломѣ экземпляровъ въ видѣ пересѣкающейся въ центрѣ кристалла грубой и тонкой штриховатости, — очевидно двойниковаго полисинтетическаго характера.

Для ближайшаго опредѣленія истиннаго значенія всѣхъ родовъ помянутыхъ отдѣльностей, кромѣ многихъ гоніометрическихъ измѣреній, мнѣ пришлось употребить не малый трудъ, — по причинѣ большой твердости циркона и хрупкости разсматриваемыхъ скорлуповатыхъ экземпляровъ, на изготовленіе для микроскопа тончайшихъ пластинокъ параллельно различнымъ наружнымъ и внутреннимъ плоскостямъ кристалловъ, при томъ, по возможности, изъ одного и того же кристалла. На основаніи этихъ изслѣдованій оказывается, что вся внутренняя масса кристалловъ, кромѣ вышесказанныхъ отдѣльностей въ направленіи плоскостей спайности, слагается изъ болѣе или менѣе плотно сросшихся тонкихъ и тончайшихъ пластинокъ, обусловливающихъ собою третій родъ изъ числа помянутыхъ отдѣльностей, которыя пересѣкаются въ центрѣ кристалловъ въ двухъ взаимно перпендикулярныхъ поясахъ плоскостей главной пирамиды P (o) (111). $(11\bar{1})$. $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$. $(\bar{1}11)$. $(1\bar{1}1)$. $(1\bar{1}\bar{1})$. $(\bar{1}1\bar{1})$. $(\bar{1}11)$ и тетрагональной призмы

∞P(110)(M). ($\bar{1}\bar{1}0$), ($1\bar{1}0$). ($\bar{1}10$), образуя углы пересѣченія въ 84°19′4″ и 95°40′56″ (по вычисленію), т. е. углы, равные наклоненію плоскостей той же пирамиды P(111)(o) въ боковыхъ ея ребрахъ и при вершинѣ полярныхъ угловъ (фиг. 4). Углы эти опредѣляются въ обломкахъ кристалловъ непосредственными измѣреніями наклоненія какъ самихъ внутреннихъ пластинокъ отдѣльности между собою, такъ и наклоненія ихъ на наружныя плоскости пирамидъ P(111)(o) и призмъ ∞P(110)(M) кристалловъ. Въ томъ же центрѣ кристалловъ, приведенные углы каждой изъ двухъ системъ такихъ пластинокъ, вслѣдствіе взаимной ихъ встрѣчи, раздѣляются пополамъ, образуя на внутреннихъ плоскостяхъ призмы ∞P(110)(M) прямоугольный крестъ, который иногда является замѣщеннымъ партіею тончайшихъ параллельныхъ вертикальныхъ и горизонтальныхъ пластинокъ, какъ показано на фиг. 4. Многократно повторенныя измѣренія угловъ наклоненія этихъ пластинокъ, равно какъ и всѣ изслѣдованія шлифовъ ихъ подъ микроскопомъ и въ поляризаціонныхъ аппаратахъ несомнѣнно указываютъ на обратное положеніе каждыхъ изъ двухъ соприкасающихся пластинокъ (индивидуумовъ) и, такимъ образомъ, дозволяютъ принять для всей внутренней массы многихъ кристалловъ циркона изъ Кыштымскихъ разсыпей двойниковое полисинтетическое строеніе параллельно всѣмъ плоскостямъ главной пирамиды P (111) (o) съ перпендикулярными къ нимъ двойниковыми осями. По способу соединенія недѣлимыхъ, кристаллы эти должны быть причислены къ двойникамъ проростанія (Pénétration). Что же относится до гемитропическихъ двойниковъ сростанія (Iuxtaposition), образовавшихся по тому же закону, то, повидимому, хотя и рѣдко, они встрѣчаются между экземплярами циркона изъ названныхъ розсыпей, какъ это указываютъ приблизительныя измѣренія входящихъ и выходящихъ ребровыхъ угловъ нѣкоторыхъ макроскопическихъ кристалловъ, къ сожалѣнію, не отличающихся совершенствомъ образованія своихъ наружныхъ плоскостей.

Фиг. 4.





ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. СЕНТЯБРЬ. Т. III, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Septembre. T. III, № 2.)

О лимфатическихъ железахъ у Nereis cultrifera и Halla parthenopeia.

А. Ковалевскаго.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 31 мая 1895 г.).

До сихъ поръ мы не имѣемъ точныхъ указаній о лимфатическихъ железахъ кольчатыхъ червей; единственное почти изслѣдованіе принадлежитъ г. Шнейдеру, и было мною доложено въ одномъ изъ нашихъ засѣданій, но и оно относится къ *Oligochaeta*, т. е. вообще къ группѣ дождевыхъ червей, относительно же *Polychaeta* существуютъ только самыя неопредѣленныя указанія. Мною были изслѣдованы представители разнообразныхъ семействъ этого отряда кольчатыхъ червей и только у приведенныхъ мною двухъ родовъ я нашелъ пока эти железы. Быть можетъ теперь, пользуясь полученными прямыми указаніями удастся ихъ открыть и у другихъ представителей этой разнообразной и многочисленной группы.

Главное изслѣдованіе произведено надъ *Nereis cultrifera* изъ Виллафранки и Марсели и затѣмъ тѣ же железы найдены и у сосѣдняго рода *Halla parthenopeia*, которой я имѣлъ всего одинъ экземпляръ.

Что касается самихъ железъ, то онѣ расположены по-парно въ каждомъ сегментѣ, начиная съ первыхъ сегментовъ слѣдующихъ за головою и до послѣднихъ хвостовыхъ; онѣ лежатъ на спинной сторонѣ тѣла надъ продольными спинными мышечными лентами, между этими послѣдними и кольцевыми мышцами, представляя довольно большое скопленіе лимфатическихъ клѣтокъ, занимающее приблизительно одну шестую или десятую часть длины кольца, обыкновенно надъ расположенными снизу параподіями и повидимому прикрѣпленными къ стѣнкѣ кровеноснаго сосуда, идущаго отъ спинного сосуда къ боковымъ стѣнкамъ тѣла; эти железки, разсматриваемыя сверху, имѣютъ форму вытянутаго треугольника, причемъ болѣе заостренная часть котораго направлена къ спинному сосуду, а расширенное основаніе къ боковой линіи.

Всѣ твердыя постороннія тѣла вводимыя въ полость тѣла *Nereis* поглащаются клѣтками этихъ железъ и если вводятся пигменты, то железки окрашиваются и становятся замѣтными даже невооруженному глазу. Я вводилъ мелко истертый карминъ, чернило сепіи и восьминога, порошокъ

берлинской лазури и затѣмъ бактеріи и сѣмянныя тѣла разныхъ животныхъ. Всѣ эти вещества поглащались клѣтками железъ и въ первыхъ трехъ случаяхъ железы эти окрашивались въ красный, черный или синій цвѣтъ; при введеніи бактерій, и при окраскѣ ихъ по Грамму, генціанъ віолетомъ, железы эти тоже оказывались синими. Этими опытами была доказана фагоцитарная способность этихъ железъ или, точнѣе, составляющихъ ихъ клѣтокъ.

Изслѣдуя положеніе этихъ железъ на продольныхъ сагитальныхъ разрѣзахъ, я находилъ, что онѣ, кромѣ кровеноснаго сосуда, прикрѣплены еще и къ сегментальной перегородкѣ и именно почти въ ея верхней части, т. е. около того мѣстѣ, гдѣ эта перегородка прикрѣплена къ спинной сторонѣ стѣнки тѣла.

Кромѣ этихъ железъ въ различныхъ частяхъ тѣла, въ особенности въ пространствѣ около спинного сосуда и нервной цѣпочки замѣчаются скопленія лимфатическихъ клѣтокъ, которыя точно такъ же какъ и клѣтки железъ захватываютъ и удерживаютъ постороннія тѣла и бактеріи, но эти скопленія не образуютъ постоянныхъ и правильныхъ, сегментарныхъ группъ и поэтому пока не могутъ быть разсматриваемы за опредѣленные органы, какими несомнѣнно являются описываемыя нами железы *Nereis*.

У *Halla parthenopeia* расположеніе лимфатическихъ железъ сходно съ тѣмъ что и у *Nereis*.

На собранномъ мною матеріалѣ я разсчитывалъ вскорѣ подробнѣе разработать строеніе, а можетъ и развитіе этихъ железъ, а также изучить въ этомъ направленіи и *Nereis diversicolor*, встрѣчающуюся въ Финскомъ заливѣ, около Гельсингфорса, и прислать которую мнѣ въ лабораторію любезно обѣщалъ профессоръ I. Пальменъ, котораго по этому случаю прошу принять мою глубокую благодарность.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. СЕНТЯБРЬ. Т. III, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Septembre. T. III, № 2.)

Une nouvelle glande lymphatique chez le Scorpion d'Europe.

Par **A. Kowalewsky.**

(Présenté le 31 mai 1895).

On sait que M. Blanchard a découvert une glande lymphatique chez les Scorpions, glande qui sous la forme d'un petit tronc cellulaire recouvre la chaîne nerveuse presque dans toute la longueur de l'abdomen. Cette glande a été plus récemment décrite avec plus de détails par M. Cuénot et par moi-même.

En faisant des expériences sur la propriété phagocytaire de cette glande j'avais remarqué déjà depuis quelques années qu'il existe encore une autre glande qui possède la même propriété que la glande lymphatique de Blanchard, d'absorber les substances solides et les bactéries introduites dans la cavité du corps du *Scorpio europaeus* L.

En effet si l'on introduit dans la cavité du corps de ce scorpion du noire de chine ou du carmin en poudre, on voit après quelque temps que non seulement la glande lymphatique de Blanchard est devenue noire ou rouge, selon la substance introduite, mais qu'il y a encore deux troncs disposés symétriquement, des deux côtés du corps, entre la glande lymphatique et les conduits des glandes génitales qui ont pris la même coloration; ces deux troncs ont donc aussi la propriété phagocytaire. J'ai fait des expériences avec les bactéries, avec le lait, le sperme des chitons, les sels de fer; dans tous les cas j'ai trouvé que ces deux troncs possédaient la propriété phagocytaire et absorbaient les bactéries, les poudres et en général toutes les substances solides.

En ce qui concerne les rapports de ces deux troncs ou glandes que j'appellerai *lymphoïdes*, pour les distinguer de la glande lymphatique déjà connue et à cause de quelques particularités de leurs fonctions dont je parlerai plus tard, il faut dire que ces organes sont attachés par leur bout antérieur au diaphragme qui sépare la cavité thoracique de la cavité abdominale, et que leurs bouts flottent librement dans la cavité abdominale du corps. Ces glandes sont de longueur différente chez les différents individus; quelquefois elles sont plus larges et courtes, d'autres fois plus longues et minces; ordinairement elles atteignent la région postérieure du segment abdominal.

Ces glandes possèdent un lumen plus ou moins développé; tantôt ce sont de vraies glandes tubulaires, tantôt tout l'intérieur de la glande est rempli par des leucocytes ou par des substances que ces glandes ont absorbé et dans ce cas il ne reste plus qu'un petit espace libre qui communique avec la cavité thoracique du corps. Le lumen de ces glandes est donc en communication avec la cavité cœlomatique thoracique. Les parois sont constituées par des cellules qui commencent à la limite du diaphragme, et se prolongent jusqu'au bout de l'organe. Ces cellules constituent les parois de ces glandes comme par exemple cela se présente chez le corps de Malpighin des Insectes, avec cette différence qu'ici elles sont disposées en plusieurs rangées et qu'elles sont lymphoïdes, c'est à dire phagocytaires.

Les substances que j'ai introduies, noire de la Seiche, carmin, lait, bactéries, spermatozoïdes des chitons, sont absorbées par ces cellules et on les retrouve dans le corps de cellules, à côté de leur noyau.

Si on fait un mélange de sel de fer avec la poudre de carmin ou le noir de la Seiche, on remarque alors une différence d'action entre les glandes lymphoïdes et la glande lymphatique. Tandis que les substances dissoutes, c'est à dire dans ce cas le sel de fer (ferrum oxydatum saccharatum), sont absorbées par les glandes lymphoïdes, la poudre de carmin ou le noir de la seiche est absorbé par la glande lymphatique, et en traitant toute la préparation au ferrocyanure de potassium, puis à l'acide chlorhydrique, on obtient une préparation sur laquelle les glandes lymphoïdes apparaissent colorées en bleu (bleu de prusse) tandis que la glande lymphatique reste noire ou rouge selon la couleur des poudres qu'on a employées. Si on se sert de la solution de carmin ammoniacal mélangée avec le noir de la seiche, on voit les glandes lymphoïdes absorber la solution de carmin ammoniacal et la glande lymphatique prendre le noir de la seiche, de sorte que sur la préparation les premières glandes se colorent en rouge écarlate tandis que la seconde est noire.

Ces expériences et encore beaucoup d'autres que je décrirai dans un article qui sera accompagné de planches, me conduisent à dire que les deux sortes de glandes lymphatiques du scorpion diffèrent entre elles physiologiquement de même que diffèrent entre elles les glandes lymphatiques des Vertébrés.

La glande dont je parle dans cet article etait déjà connue de I. Muller, qui l'a d'écrite, en 1828, comme glande salivaire.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМИИ НАУКЪ. 1895. СЕНТЯБРЬ. Т. III, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Septembre. T. III, № 2.)

Способъ опредѣленія показателя преломленія жидкостей вблизи критической точки.

Кн. **Б. Голицына.**

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 31 мая 1895 г.)

Вопросъ объ опредѣленіи показателя преломленія жидкостей вблизи критической точки представляетъ собою одну изъ довольно сложныхъ задачъ наблюдательной физики. Дѣйствительно, при критической температурѣ испытуемая жидкость не только подвержена очень значительнымъ давленіямъ, но въ большинствѣ случаевъ находится также, сравнительно, и при очень высокой температурѣ, которая къ тому же въ теченіи всего опыта должна оставаться по возможности постоянной, такъ какъ вблизи критической точки всякое весьма малое измѣненіе температуры влечетъ за собою уже значительное измѣненіе въ плотности, а слѣдовательно—и въ показателѣ преломленія испытуемой жидкости. Трудность поставить надлежащимъ образомъ опытъ и выполнить всѣ необходимыя условія какъ точности въ оптическихъ измѣреніяхъ, такъ и постоянства въ температурахъ и соотвѣтствующихъ давленіяхъ, обусловливаетъ то, что въ настоящее время не существуетъ почти вовсе какихъ-бы то ни было изслѣдованій надъ показателемъ преломленія жидкостей вблизи критической точки, не смотря на то, что такія наблюденія могли бы имѣть чрезвычайно важное значеніе, именно, по отношенію къ точному опредѣленію самой критической температуры: вопросъ, который, какъ извѣстно, представляетъ не мало практическихъ трудностей. Дѣйствительно, стоило бы только вблизи критической точки изслѣдовать внимательно измѣняемость съ температурой показателя преломленія какъ жидкости, такъ и ея насыщеннаго пара, чтобы, наблюдая моментъ, когда оба эти показателя сравняются между собою, имѣть вѣрный или, во всякомъ случаѣ, весьма надежный критеріумъ, что критическая температура дѣйствительно достигнута.

Въ виду важности вопроса, я и задался цѣлью разработать нѣсколько методъ опредѣленія показателя преломленія жидкостей при большихъ давленіяхъ и высокихъ температурахъ, который-бы, при достаточной точности

даваемыхъ результатовъ, былъ-бы въ то-же время простъ и удобоисполнимъ.

Передъ тѣмъ, чтобы описывать самый методъ наблюденій и приводить результаты тѣхъ изслѣдованій, которыя я произвелъ, чтобы убѣдиться въ его пригодности, разсмотримъ вкратцѣ, какіе вообще методы употреблялись различными изслѣдователями для опредѣленія показателя преломленія жидкостей при большихъ давленіяхъ.

Одинъ изъ самыхъ употребительныхъ и въ то-же время точныхъ методовъ для изслѣдованія оптическихъ свойствъ жидкостей при большихъ давленіяхъ есть методъ интерференцій, для чего удобнѣе всего пользоваться интерференціоннымъ рефрактометромъ Jamin'a. Такъ, методомъ интерференцій пользовались: самъ Jamin[1]) для опредѣленія вліянія давленія на показатель преломленія воды; Mascart[2]), который задался цѣлью провѣрить результаты Jamin'a; Quincke[3]), изслѣдовавшій показатели преломленія различныхъ жидкостей подъ большими давленіями. Тѣмъ же вопросомъ занимались Zehnder[4]), а также Röntgen и Zehnder[5]).

Методъ интерференцій обладаетъ большою чувствительностью, поэтому онъ и является наиболѣе пригоднымъ при изслѣдованіи вліянія давленія на оптическія свойства жидкостей, которое, благодаря ихъ малой сжимаемости, вообще говоря незначительно. Но эта-то чрезвычайная чувствительность дѣлаетъ методъ почти непримѣнимымъ при очень высокихъ температурахъ, такъ какъ малѣйшая неправильность въ распредѣленіи температуръ можетъ вызвать смѣщеніе интерференціонныхъ полосъ и повлечь къ ошибочнымъ результатамъ, не говоря уже о другихъ практическихъ трудностяхъ, которыя неизбѣжно должны встрѣтиться при примѣненіи метода интерференцій при высокихъ температурахъ.

Въ новѣйшее время однако J. Chappuis[6]) воспользовался методомъ интерференцій для опредѣленія критической температуры углекислоты, что ему и удалось сдѣлать, видимо, безъ особыхъ затрудненій, вѣроятно благодаря тому, что критическая температура углекислоты лежитъ сравнительно низко (около 31° C.) и сравнительно мало отличается отъ обыкновенныхъ комнатныхъ температуръ. Во всякомъ случаѣ, чѣмъ выше температура, тѣмъ затруднительнѣе должны быть наблюденія.

Тотъ-же Chappuis еще раньше опредѣлилъ[7]) особымъ методомъ, заключая жидкость въ особую трубку, закрытую на концахъ двумя накло-

---

1) C. R. 45 p. 892 (1857).
2) C. R. 78 p. 801 (1874).
3) Wied. Ann. 19 p. 412 (1883).
4) Wied. Ann. 34 p. 91 (1888).
5) Wied. Ann. 44 p. 24 (1891).
6) C. R. 118 p. 976 (1894).
7) C. R. 114 p. 286 (1892).

пенными другъ къ другу стеклянными пластинками, и помѣщая предъ ней двѣ призмы, одна изъ которыхъ имѣла перемѣнный уголъ (діаспорометръ), показатель преломленія ожижженныхъ газовъ.

Другой способъ опредѣленія показателя преломленія жидкостей подъ большими давленіями есть способъ, основанный на наблюденіи полнаго внутренняго отраженія, и именно методъ Terquem'a и Trannin'a.

Этимъ способомъ пользовались Olszewski и Witkowski [8]) для жидкаго кислорода, Liveing и Dewar [9]) для жидкаго азота и воздуха. Этимъ-же методомъ можно-бы было, конечно, воспользоваться и для наблюденій при высокихъ температурахъ, хотя онъ и обладаетъ нѣкоторыми болѣе или менѣе существенными недостатками. Такъ, напримѣръ, по замѣчанію Liveing'a и Dewar'a раздѣлъ между освѣщенной и неосвѣщенной частью въ полѣ зрѣнія не былъ при ихъ наблюденіяхъ столь рѣзокъ, какъ они этого ожидали, причиной чему служили, по ихъ мнѣнію, неправильности въ стѣнкахъ самой трубки, въ которой находилась изслѣдоваемая жидкость. Другое неудобство этого способа, которое будетъ особенно ощутительно въ примѣненіи его къ опредѣленію критической температуры высоко кипящихъ жидкостей, заключается въ подвижности частей аппарата съ испытуемой жидкостью, подвижность, зависящая непосредственно отъ самыхъ условій наблюденій.

Замѣтимъ еще, что Ketteler [10]) пользовался уже свойствами полнаго внутренняго отраженія для опредѣленія показателя преломленія жидкостей при болѣе высокихъ температурахъ.

Bleekrode [11]) опредѣлялъ показатель преломленія ожижженныхъ газовъ извѣстнымъ методомъ герцога De Chaulnes'a, но этотъ методъ нельзя однако признать особенно точнымъ, а также и особенно практичнымъ для наблюденій вблизи критической точки.

Остается еще упомянуть о самомъ обыкновенномъ методѣ призмы; но этотъ методъ при большихъ давленіяхъ и температурахъ, очень отличающихся отъ обыкновенныхъ комнатныхъ, представляетъ много разныхъ практическихъ трудностей. Liveing и Dewar [12]) пользовались методомъ призмы для опредѣленія показателя преломленія жидкаго кислорода и другихъ ожижженныхъ газовъ, но эти наблюденія, по собственному свидѣтельству авторовъ, оказались чрезвычайно затруднительными.

---

8) Bull. de l'Ac. de Cracovie 1891 p. 340.
Beibl. 18 p. 665 (1894).
9) Phil. Mag. (5) 36 p. 328 (1893).
10) Wied. Ann. 33 pp. 353 и 506 (1888).
Wied. Ann. 35 p. 662 (1888).
11) Proc. Roy. Soc. 37 p. 339 (1834).
12) Phil. Mag. (5) 34 p. 205 (1892).

Всѣ разсмотрѣнные здѣсь методы опредѣленія показателя преломленія, въ примѣненіи къ наблюденіямъ вблизи критической точки, слишкомъ сложны и затруднительны. Желательно имѣть какой-нибудь простой методъ, который давалъ бы возможность скоро и просто сравнивать между собою показатели преломленія жидкости и ея насыщеннаго пара, т. е. имѣть методъ до нѣкоторой степени дифференціальный. Особенно большой точности отъ метода требовать не надо, такъ какъ вблизи критической точки плотности, какъ жидкости, такъ и ея насыщеннаго пара, измѣняются чрезвычайно быстро съ температурой; по этому, какъ мы увидимъ дальше, если ошибка въ опредѣляемомъ показателѣ преломленія не превышаетъ нѣсколькихъ единицъ третьяго десятичнаго знака, критическая температура можетъ быть опредѣлена съ точностью до нѣсколькихъ сотыхъ долей градуса, каковая точность, если только вспомнить, какъ трудно въ настоящее время опредѣленіе *истинной* критической температуры и какое разногласіе существуетъ между числами, данными различными наблюдателями для той-же самой жидкости, слѣдуетъ признать по меньшей мѣрѣ достаточной.

Въ виду вышесказаннаго представляется возможнымъ воспользоваться для данной цѣли слѣдующимъ методомъ наблюденій.

Испытуемая жидкость, освобожденная предварительно тщательно отъ воздуха, заключается вмѣстѣ съ ея насыщеннымъ паромъ въ простой, запаянной, толстостѣнной трубкѣ съ достаточно широкимъ внутреннимъ діаметромъ, и этой трубкой пользуются, какъ простой цилиндрической чечевицей. Передъ такой чечевицей слѣдуетъ помѣстить въ какомъ-нибудь разстояніи два близкихъ параллельныхъ штриха, нанесенныхъ на стеклянную пластинку (въ частномъ случаѣ эти штрихи могутъ быть нанесены и на самую внѣшнюю поверхность трубки) и, помѣщая микроскопъ съ окулярнымъ микрометромъ по ту сторону трубки, измѣрять разстояніе между дѣйствительнымъ или мнимымъ изображеніемъ штриховъ на различныхъ высотахъ трубки. Когда разстояніе между штрихами будетъ вездѣ одинаково, можно заключить, что плотности вездѣ равны и этимъ способомъ очень скоро и просто подмѣтить наступленіе истинной критической температуры.

Зная оптическія постоянныя этой цилиндрической системы, разстояніе штриховъ до центра трубки и отношеніе величины предмета къ величинѣ изображенія, можно опредѣлить и показатель преломленія, какъ жидкости, такъ и ея насыщеннаго пара въ абсолютной мѣрѣ.

Точность этихъ измѣреній зависитъ главнымъ образомъ отъ того, насколько сама трубка съ заключенной въ ней жидкостью удовлетворяетъ условіямъ настоящей оптической чечевицы. Не подлежитъ никакому сомнѣнію, что если трубка приготовлена изъ хорошаго стекла и предварительно тщательно отшлифована, то можно получить, если только принять

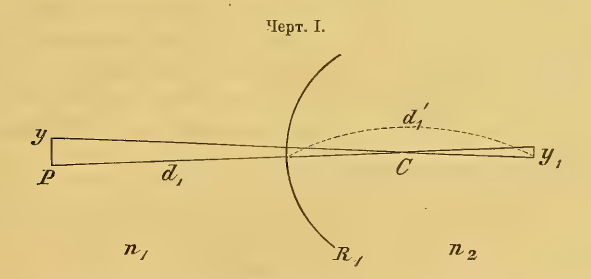
соотвѣтственныя мѣры къ уменьшенію сферической и хроматической аберраціи, очень отчетливыя изображенія; но приготовленіе такой шлифованной трубки представляется дѣломъ довольно сложнымъ. На самомъ дѣлѣ оказывается, что этого совсѣмъ и не требуется; простая, широкая трубка съ постояннымъ по возможности калибромъ оказывается для данной цѣли вполнѣ достаточной. Изображенія, противъ ожиданія, получаются настолько отчетливыми, что точное измѣреніе величины изображенія не представляетъ уже никакихъ затрудненій. Этимъ задача опредѣленія истинной критической температуры по оптическимъ измѣреніямъ значительно упрощается, такъ какъ всякій самъ легко можетъ приготовить себѣ необходимую трубку и воспользоваться ею для данной цѣли, какъ настоящей цилиндрической чечевицей.

Передъ тѣмъ, чтобы перейти къ описанію произведенныхъ мною наблюденій, разсмотримъ вкратцѣ самую теорію этого способа и какимъ именно образомъ по величинѣ изображенія можно найти величину показателя преломленія заключенной въ трубкѣ жидкости. Источникъ свѣта мы предположимъ монохроматическимъ и ограничимся во всемъ дальнѣйшемъ изложеніи разсмотрѣніемъ лишь узкаго пучка центральныхъ лучей, чтобы не имѣть никакого дѣла съ сферической аберраціей.

Чтобы вывести необходимыя соотношенія, обратимся къ формуламъ элементарной оптики.

Если мы имѣемъ одну сферическую поверхность радіуса R_1 (см. черт. I), обращенную выпуклостью къ предмету, величину котораго мы обозначимъ

Черт. I.



чрезъ y, и отдѣляющую среду (гдѣ находится предметъ) съ абсолютнымъ показателемъ преломленія n_1 (въ частномъ случаѣ воздухъ) отъ другой среды, абсолютный показатель преломленія которой есть n_2, и если далѣе мы разстоянія предмета и его изображенія отъ преломляющей поверхности обозначимъ соотвѣтственно чрезъ d_1 и d_1', а величину самого изображенія

чрезъ y_1, то всѣ эти величины должны, какъ извѣстно, удовлетворять слѣдующимъ двумъ основнымъ соотношеніямъ [13]):

$$\frac{A_1}{d_1} + \frac{F_1}{d_1'} = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\frac{y_1}{y} = -\frac{A_1}{d_1 - A_1}, \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

гдѣ

$$A_1 = \frac{R_1}{\mu_1 - 1},$$

$$F_1 = \frac{\mu_1 R_1}{\mu_1 - 1}$$

и

$$\mu_1 = \frac{n_2}{n_1}.$$

Первая формула даетъ положеніе, а вторая величину изображенія, причемъ знакъ (—) показываетъ, что, когда A_1 положительно и $d_1 > A_1$, изображеніе обратное.

A_1 и F_1 суть главныя фокусныя разстоянія, а μ_1 относительный показатель преломленія второй среды по отношенію къ первой.

Представимъ себѣ теперь, что за первой поверхностью находится другая сферическая поверхность радіуса R_2, центръ которой лежитъ на главной оси PC первой преломляющей поверхности, и пусть относительный показатель преломленія третьей среды, лежащей за второй поверхностью, по отношенію къ средѣ, заключенной между обѣими поверхностями, будетъ μ_2, а разстояніе между центрами обѣихъ поверхностей e.

Изображеніе y_1 отъ первой поверхности служитъ предметомъ для второй, а потому окончательное положеніе и величина изображенія предмета y послѣ преломленія въ двухъ поверхностяхъ опредѣлится, если къ этой второй поверхности примѣнить формулы аналогичныя (1) и (2). Обозначая разстоянія «предмета» y_1 и его изображенія y_2 отъ второй поверхности соотвѣтственно чрезъ d_2 и d_2', гдѣ

$$d_2 = e - d_1',$$ [14])

будемъ имѣть:

$$\frac{A_2}{d_2} + \frac{F_2}{d_2'} = 1$$

и

$$\frac{y_2}{y_1} = -\frac{A_2}{d_2 - A_2},$$

---

13) См. напр. Wüllner, Lehrbuch der Experimentalphysik. 4 Aufl. Bd. II, pp. 221 и 225.

14) Независимо отъ того будетъ ли $e > d'_1$ или нѣтъ.

гдѣ

$$A_2 = \frac{R_2}{\mu_2 - 1}$$

и

$$F_2 = \frac{\mu_2 R_2}{\mu_2 - 1}.$$

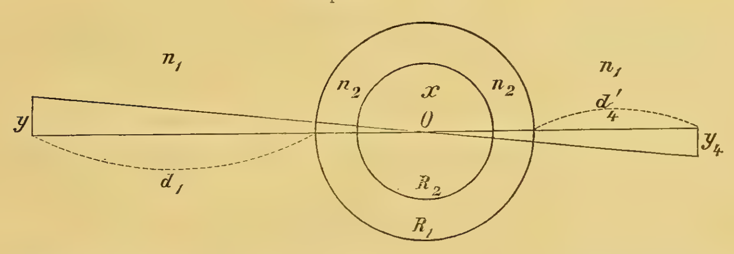
Этимъ способомъ мы найдемъ, переходя послѣдовательно отъ одной поверхности къ другой, положеніе и величину изображенія въ случаѣ любаго числа сферическихъ поверхностей, центры которыхъ лежатъ на одной и той-же прямой.

Въ нашемъ случаѣ цилиндрической трубки съ заключенной въ ней жидкостью мы имѣемъ четыре концентрическія поверхности, попарно симметрично расположенныя по отношенію къ ихъ общему центру.

Обозначимъ внутренній радіусъ трубки чрезъ R_2, наружный радіусъ чрезъ R_1, неизвѣстный абсолютный показатель преломленія жидкости чрезъ x, показатель преломленія стекла чрезъ n_2, а наружной среды чрезъ n_1. Наружная среда въ частномъ случаѣ есть воздухъ, но при нагрѣваніи это могутъ также быть и пары какой-нибудь кипящей жидкости.

Если далѣе мы величину изображенія послѣ преломленія въ четырехъ поверхностяхъ обозначимъ чрезъ y_4, а разстояніе этого изображенія отъ четвертой преломляющей поверхности чрезъ d_4', причемъ d_4' считается съ (+), когда изображеніе находится въ той-же самой средѣ, что и предметъ y,

Черт. II.



разстояніе котораго отъ первой поверхности есть d_1, то, для опредѣленія величины d_4' и y_4 въ функціи отъ d_1 и постоянныхъ этой сложной оптической системы, мы будемъ имѣть слѣдующую группу формулъ. (См. черт. II).

$$\left.\begin{aligned} \frac{A_1}{d_1} + \frac{F_1}{d_1'} &= 1 \\ \frac{A_2}{d_2} + \frac{F_2}{d_2'} &= 1 \\ \frac{A_3}{d_3} + \frac{F_3}{d_3'} &= 1 \\ \frac{A_4}{d_4} + \frac{F_4}{d_4'} &= 1 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

и

$$\left.\begin{aligned} \frac{y_1}{y} &= -\frac{A_1}{d_1-A_1} \\ \frac{y_2}{y_1} &= -\frac{A_2}{d_2-A_2} \\ \frac{y_3}{y_2} &= -\frac{A_3}{d_3-A_3} \\ \frac{y_4}{y_3} &= -\frac{A_4}{d_4-A_4}, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

гдѣ

$$\left.\begin{aligned} d_2 &= R_1 - R_2 - d_1' \\ d_3 &= 2R_2 - d_2' \\ d_4 &= R_1 - R_2 - d_3' \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

и

$$\left.\begin{aligned} A_1 &= \frac{R_1}{\mu_1-1}, & F_1 &= \frac{\mu_1 R_1}{\mu_1-1}, & \mu_1 &= \frac{n_2}{n_1} \\ A_2 &= \frac{R_2}{\mu_2-1}, & F_2 &= \frac{\mu_2 R_2}{\mu_2-1}, & \mu_2 &= \frac{x}{n_2} \\ A_3 &= -\frac{R_2}{\mu_3-1}, & F_3 &= -\frac{\mu_3 R_2}{\mu_3-1}, & \mu_3 &= \frac{n_2}{x} \\ A_4 &= -\frac{R_1}{\mu_4-1}, & F_4 &= -\frac{\mu_4 R_1}{\mu_4-1}\text{ [15]}, & \mu_4 &= \frac{n_1}{n_2} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (6)$$

Изъ формулъ (3) и (5) можно, исключеніемъ неизвѣстныхъ d_1', d_2, d_2', d_3, d_3', d_4 получить d_4' въ функціи отъ d_1, т. е. найти выраженіе вида

$$f(d_1, d_4') = 0.$$

Формулы (4) даютъ, если мы искомое увеличеніе $\frac{y_4}{y}$ обозначимъ чрезъ s,

$$s = \frac{A_1 A_2 A_3 A_4}{(d_1-A_1)(d_2-A_2)(d_3-A_3)(d_4-A_4)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Замѣтимъ еще по отношенію къ формуламъ (6), что, такъ какъ

$$\mu_3 = \frac{1}{\mu_2} \quad \text{и} \quad \mu_4 = \frac{1}{\mu_1},$$

то

$$\left.\begin{aligned} A_3 &= F_2 & F_3 &= A_2 \\ A_4 &= F_1 & F_4 &= A_1 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

---

15) Знакъ (—) въ выраженіяхъ A_3, F_3, A_4 и F_4 показываетъ, что третья и четвертая поверхности обращены выпуклостью въ противоположную сторону.

Послѣдовательнымъ исключеніемъ промежуточныхъ разстояній d_4, d_3' и т. д. не трудно привести неизвѣстную функцію $f(d_1, d'_4) = 0$ къ слѣдующему виду:

$$2[A_1 + F_2] d_1 d_4' + [2A_1(R_1 - F_2) + F_1 F_2](d_1 + d_4') - 2A_1 R_1 (F_2 - R_1) = 0.$$

Эта формула значительно упрощается, если разстоянія d_1 и d_4' считать не отъ наружной поверхности трубки, а отъ центра нашей цилиндрической чечевицы 0.

Полагая

$$D_1 = d_1 + R_1$$

$$D_4' = d_4' + R_1$$

и подставляя эти величины въ предыдущее выраженіе, находимъ окончательно:

$$\frac{1}{D_1} + \frac{1}{D_4'} = \frac{1}{F}, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (A)$$

гдѣ

$$\frac{1}{F} = 2n_1 \left[\frac{1}{R_1}\left(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2}\right) + \frac{1}{R_2}\left(\frac{1}{n_2} - \frac{1}{x}\right)\right] \quad \ldots \ldots \quad (B)$$

F есть главное фокусное разстояніе данной сложной цилиндрической системы; оно въ зависимости отъ величины x можетъ быть и положительно и отрицательно.

Для опредѣленія искомаго отношенія s величины изображенія къ величинѣ предмета можно воспользоваться формулой (7) и при помощи уравненій (3) и (5) исключить изъ нея d_2, d_3 и d_4, но можно найти s гораздо проще.

Дѣйствительно, замѣчая, что лучи, проходящіе чрезъ геометрическій центръ нашей цилиндрической системы, не испытываютъ никакого преломленія, тотчасъ-же получимъ:

$$\frac{y_4}{y} = -\frac{D_4'}{D_1}$$

или окончательно, на основаніи формулы (A),

$$s = \frac{y_4}{y} = -\frac{F}{D_1 - F} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (C)$$

Формулы (A), (B) и (C) опредѣляютъ вполнѣ какъ положеніе, такъ и величину изображенія предмета y.

Посмотримъ теперь, какъ можно воспользоваться формулами (B) и (C) для опредѣленія неизвѣстнаго показателя преломленія x заключенной въ трубкѣ жидкости.

Вводя слѣдующія обозначенія:

$$\alpha = \frac{n_1}{n_2} + \left(1 - \frac{n_1}{n_2}\right) \cdot \frac{R_2}{R_1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

$$\beta = \frac{R_2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

и

$$x' = \frac{x}{n_1}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

гдѣ x' слѣдовательно есть относительный показатель преломленія жидкости по отношенію къ наружной средѣ, будемъ имѣть:

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{\beta}\left(\alpha - \frac{1}{x'}\right)$$

и еще, на основаніи формулы (C),

$$D_1\left(\frac{1}{x'} - \alpha\right) = \beta\left(\frac{1}{s} - 1\right) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (D)$$

Зная характеристическія постоянныя α и β данной цилиндрической системы, можно, измѣряя увеличеніе s при заданномъ разстояніи D_1, изъ формулы (D) тотчасъ-же опредѣлить x', а зная n_1, будемъ знать и x.

Разстояніе D_1 можетъ быть какое угодно. Одинъ изъ важныхъ частныхъ случаевъ есть тотъ, когда параллельные штрихи нанесены на внѣшней поверхности самой трубки, т. е. когда $D_1 = R_1$.

Въ этомъ случаѣ

$$\frac{1}{x'} = \left[\alpha - \frac{1}{2} \cdot \frac{R_2}{R_1}\right] + \frac{1}{2} \cdot \frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{s} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

Измѣряя s, можно тотчасъ-же вычислить x'.

Замѣтимъ, что, при пользованіи формулой (D), изображеніе, въ зависимости отъ величинъ D_1 и x', можетъ быть то дѣйствительное, то мнимое, но это обстоятельство не имѣетъ никакого значенія, такъ какъ формулы сохраняютъ свою полную силу и измѣренія производятся по вполнѣ аналогичной схемѣ.

Нанесеніе штриховъ на самую трубку представляетъ ту выгоду, что въ этомъ случаѣ гораздо легче правильно установить и центрировать всю систему, но при этомъ слѣдуетъ однако опасаться, что всякія неправильности въ строеніи самой трубки окажутъ болѣе сильное вліяніе.

Вмѣсто того, чтобы наносить штрихи на самую трубку, можно установить ихъ въ какомъ-нибудь другомъ, произвольномъ разстояніи D_1 отъ центра трубки, но въ этомъ случаѣ точное измѣреніе разстоянія D_1 представляетъ нѣкоторыя затрудненія. Эти затрудненія можно однако легко

обойти: стоитъ для этого только измѣрить увеличенія s и s' при *двухъ* различныхъ разстояніяхъ D_1 и D_1' и тогда мы будемъ имѣть:

$$\frac{1}{x'} = \alpha + \beta \frac{\frac{1}{s} - \frac{1}{s'}}{D_1 - D_1'}$$

или, вводя для сокращенія слѣдующее обозначеніе:

$$\frac{\frac{1}{s} - \frac{1}{s'}}{D_1 - D_1'} = r, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

$$\frac{1}{x'} = \alpha + \beta r. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (14)$$

Разность разстояній $D_1 - D_1'$, т. е. перемѣщеніе штриховъ, можетъ быть измѣрено съ большою точностью, а потому формулой (14) очень удобно пользоваться для опредѣленія неизвѣстной величины x'. При этомъ надо однако имѣть въ виду, что при этихъ наблюденіяхъ важно, чтобы установка и центрировка всѣхъ частей прибора была-бы по возможности правильная, что при значительныхъ разстояніяхъ D_1 представляетъ иногда нѣкоторыя затрудненія. Дѣйствительно, измѣненіе, хотя и весьма малое, относительнаго положенія различныхъ частей аппарата вліяетъ непосредственно, какъ увидимъ дальше, на численное значеніе постоянныхъ α и β. Сохраняя однако всѣ части въ томъ же относительномъ положеніи, постоянныя α и β сохраняютъ также свое численное значеніе и могутъ, слѣдовательно, служить для опредѣленія неизвѣстнаго показателя преломленія x'.

Для провѣрки пригодности описаннаго метода опредѣленія показателя преломленія жидкостей съ точностью, достаточной для наблюденій вблизи критической точки, я воспользовался вторымъ методомъ наблюденій, т. е. формулой (14), и произвелъ рядъ измѣреній съ сѣроуглеродомъ, анилиномъ, бензоломъ, хлороформомъ, амиленомъ и водой.

Изслѣдуемыя жидкости были поочередно заключаемы въ простую толстостѣнную цилиндрическую трубку обыкновеннаго стекла, запаянную съ одного конца. Внутренній радіусъ трубки $R_2 = 0{,}7140$ см. (опредѣленный изъ взвѣшиваній со ртутью), наружный радіусъ $R_1 = 1{,}005$ см.; длина трубки въ ея цилиндрической части 9 см. Наружная поверхность трубки была зачернена съ оставленіемъ неширокой продольной щели для пропуска узкаго пучка лучей съ цѣлью уменьшить вліяніе сферической аберраціи. Эта стеклянная трубка помѣщалась сама внутри другой, мѣдной трубки, имѣвшей соотвѣтствующій продольный прорѣзъ и прочно зажатой въ неподвижномъ и массивномъ штативѣ. Измѣряемымъ предметомъ служили два параллельныхъ штриха, нанесенные на тонкую пластинку изъ матоваго стекла; раз-

стояніе штриховъ въ мѣстѣ измѣренія 3,103 мм. Эта пластинка при помощи особаго зажима прикрѣплялась къ подвижной доскѣ дѣлительной машины, которая давала возможность измѣрять перемѣщеніе штриховъ ($D_1 — D_1'$) съ весьма большою точностью. По ту сторону трубки помѣщался катетометръ, труба котораго была замѣнена микроскопомъ съ окулярнымъ микрометромъ. Штрихи при наблюденіяхъ устанавливались въ различныхъ разстояніяхъ отъ трубки, но всегда съ такимъ расчетомъ, чтобы по ту сторону трубки получалось дѣйствительное изображеніе предмета, которое въ микроскопѣ непосредственно и вымѣрялось.

При этихъ наблюденіяхъ важно соблюсти условіе, чтобы свѣтъ былъ по возможности монохроматическій, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ вліяніе дисперсіи, происходящей отъ неоднородности источника свѣта, превышаетъ возможную ошибку въ опредѣленіи x' по этому способу. Въ виду этого, къ подставкѣ, поддерживающей матовое стекло со штрихами, съ другой стороны была прикрѣплена другая, цвѣтная, именно красная стеклянная пластинка, пропускавшая достаточно однородный свѣтъ: приблизительно въ предѣлахъ отъ $\lambda = 0{,}00059$ мм. до $\lambda = 0{,}00071$ мм. Средній лучъ для этой пластинки соотвѣтствуетъ длинѣ волны $\lambda = 0{,}00065$ мм., что весьма мало отличается отъ длины волны литіеваго свѣта ($\lambda = 0{,}00067$ мм.), для котораго различные показатели преломленія впослѣдствіи непосредственно и сравнивались. Въ виду сильнаго поглощенія свѣта красной пластинкой, послѣдняя освѣщалась вольтовой дугой, установленной внутри проэкціоннаго фонаря. Обыкновенная, дополнительная чечевица давала возможность сосредоточивать свѣтъ на самой стеклянной пластинкѣ.

Принимая всѣ эти предосторожности и обращая особенное вниманіе на то, чтобы установка различныхъ частей прибора была-бы по возможности правильная, получались весьма отчетливыя изображенія штриховъ, не смотря на то, что взятая трубка была изъ обыкновеннаго простаго стекла и на видъ довольно даже несовершенная.

Чтобы выяснить вліяніе положенія стеклянной трубки на опредѣленіе показателя преломленія жидкостей по этому способу, я произвелъ наблюденія при двухъ различныхъ положеніяхъ стеклянной трубки внутри мѣдной, которыя я соотвѣтственно назову первымъ и вторымъ. Оба положенія отличались другъ отъ друга лишь весьма малымъ поворотомъ стеклянной трубки внутри мѣдной (около $2{,}^\circ4$), но это оказывало уже чувствительное вліяніе на величину y_4. Въ виду этого чрезвычайно важно во время наблюденій сохранять всѣ части аппарата въ неизмѣнномъ относительномъ положеніи. Въ моихъ наблюденіяхъ, судя по нѣкоторымъ признакамъ, вторую установку трубки слѣдуетъ признать менѣе удачной, чѣмъ первую. Всѣ эти измѣренія производились на той-же самой высотѣ трубки.

Самый ходъ наблюденій заключался въ слѣдующемъ.

Параллельные штрихи устанавливались на какое-нибудь цѣлое дѣленіе l дѣлительной машины и измѣрялась соотвѣтствующая величина изображенія y_4 въ доляхъ оборота барабана микрометрическаго винта микроскопа. Затѣмъ штрихи устанавливались на другое цѣлое дѣленіе l' и измѣрялось соотвѣтствующее y_4'.

Для вычисленія r (см. форм. (13)) надо перемѣщеніе $l—l'$ выразить въ доляхъ сантиметра. Такъ какъ одно большое дѣленіе моей дѣлительной машины равнялось 0,6239 см., то

$$D_1 - D_1' = 0{,}6239\,(l - l').$$

Величина предмета y, т. е. разстояніе между штрихами въ мѣстѣ измѣренія, равнялось 12,648 оборотовъ барабана. Слѣдовательно

$$r = \frac{12{,}648}{0{,}6239} \cdot \frac{\frac{1}{y_4} - \frac{1}{y_4'}}{l - l'}.$$

Такъ какъ мы въ микроскопъ разсматриваемъ дѣйствительное изображеніе штриховъ, которое на самомъ дѣлѣ обратное, то всѣ y_4 будутъ отрицательны. Условившись однако считать измѣряемыя величины y_4 со знакомъ (+), надо предъ r поставить знакъ (—). Имѣя это въ виду и вводя слѣдующее обозначеніе

$$\frac{\frac{1}{y_4} - \frac{1}{y_4'}}{l - l'} = q,$$

будемъ имѣть, вмѣсто формулы (14), слѣдующее основное соотношеніе:

$$\frac{1}{x'} = \alpha - \omega q, \qquad (15)$$

гдѣ

$$\omega = \frac{12{,}648}{0{,}6239}\beta \qquad (16)$$

Эти измѣренія производились нѣсколько разъ отдѣльно для перваго и втораго положенія трубки и изъ этихъ чиселъ для каждаго случая бралось среднее.

Въ видѣ примѣра привожу протоколъ наблюденій для хлороформа съ вычисленными по этимъ даннымъ величинами q.

Наблюденія съ хлороформомъ.

Положеніе трубки.	l	y_4			Среднее y_4	q	Температура t
I	2	3,488	3,483	3,482	3,484	0,02917	19°,4 C.
	12	1,725	1,732	1,727	1,728		
II	12	1,658	1,655	1,659	1,657	0,03105	
	2	3,409	3,419	3,412	3,413		
I	2	3,448	3,443	3,453	3,448	0,02924	
	12	1,719	1,716	1,717	1,717		
II	12	1,679	1,681	1,689	1,683	0,03045	
	2	3,454	3,448	3,453	3,452		

I-ое положеніе, средняя величина $q = 0,02921$

II-ое » » » $q = 0,03075$

Предыдущія числа показываютъ, что увеличеніе нашей цилиндрической системы, а равно также и величины q при первомъ и второмъ положеніи трубки нѣсколько отличны. Кромѣ того изъ таблицы видно, что при этихъ наблюденіяхъ трубка послѣдовательно переводилась изъ перваго положенія во второе и обратно, и такъ какъ весьма трудно привести трубку точь въ точь въ прежнее положеніе, то между величинами q, соотвѣтствующими тому-же самому положенію трубки, замѣчается небольшая разница, обусловливаемая конечно частью и ошибками самихъ наблюденій, и которая въ случаѣ воды, когда увеличеніе системы больше, какъ увидимъ дальше, еще нѣсколько значительнѣе. Эти несогласія происходятъ главнымъ образомъ отъ оптическихъ несовершенствъ системы, но они, если только сравнивать между собою величины q, которыя соотвѣтствуютъ тому-же положенію трубки, не оказываютъ особенно существеннаго вліянія на опредѣленіе показателя преломленія x'. Между отдѣльными величинами y_4, стоящими въ той-же горизонтальной строчкѣ, и которыя соотвѣтствуютъ слѣдовательно строго тому-же самому положенію трубки, замѣчается очень хорошее согласіе, которое свидѣтельствуетъ объ отчетливости получаемыхъ изображеній. Ошибку наведенія слѣдуетъ считать меньшей 0,01 оборота барабана микрометрическаго винта, что въ виду того, что одинъ оборотъ барабана соотвѣтствуетъ 0,2453 мм., составляетъ только приблизительно $\frac{1}{400}$ мм. Для нашей цѣли опредѣленія x' вблизи критической точки эта точность, какъ увидимъ дальше, вполнѣ достаточна. Это замѣчаніе касательно точности наведенія относится въ общемъ и ко всѣмъ прочимъ наблюденіямъ съ другими жидкостями.

Въ слѣдующихъ таблицахъ приведены результаты моихъ наблюденій съ различными жидкостями, расположенными въ порядкѣ убыванія показателя преломленія x', причемъ въ этихъ таблицахъ приведены не отдѣльныя наблюденія, а только окончательныя вычисленныя величины q, соотвѣтствующія первому и второму положенію трубки.

Сѣроуглеродъ.

	q I	q II	
	0,04001	0,04110	
	0,03952	0,04043	
	0,04004	0,04043	
Среднее	0,03986	0,04065	$t = 19{,}^\circ 3$ C.

Анилинъ.

	q I	q II	
	0,03749	0,03910	
	0,03766	0,03927	
Среднее	0,03758	0,03919	$t = 20{,}^\circ 4$ C.

Бензолъ.

	q I	q II	
	0,03250	0,03391	
	0,03255	0,03375	
Среднее	0,03253	0,03383	$t = 20{,}^\circ 8$ C.

Хлороформъ.

	q I	q II	
	0,02917 0,02924	0,03105 0,03045	
Среднее	0,02921	0,03075	$t = 19{,}^{\circ}4$ C.

Амиленъ.

	q I	q II	
	0,02494 0,02485	0,02667 0,02598	
Среднее	0,02490	0,02633	$t = 19{,}^{\circ}4$ C.

Вода.

	q I	q II	
	0,02162 0,02104 0,02106 0,02120 0,02115	0,02268 0,02301 0,02344 0,02283 0,02140	
Среднее	0,02121	0,02267	$t = 18{,}^{\circ}6$ C.

Для опредѣленія по этимъ даннымъ показателей преломленія x' изслѣдованныхъ жидкостей *относительно воздуха*, надо знать величины постоянныхъ α и ω въ формулѣ (15):

$$\frac{1}{x'} = \alpha - \omega q.$$

Чтобы ихъ опредѣлить, я воспользовался извѣстными величинами x' для двухъ крайнихъ жидкостей въ предыдущихъ таблицахъ, именно для сѣроуглерода и воды, опредѣлилъ по соотвѣтствующимъ q величины α, ω, а также и β (см. форм. (16)), и на основаніи уже этихъ данныхъ вычислилъ по формулѣ (15) показатели преломленія x' промежуточныхъ жидкостей.

Чтобы испытать пригодность метода, надо знать болѣе или менѣе точныя величины показателей преломленія испытуемыхъ жидкостей относительно воздуха. Эти показатели преломленія я опредѣлилъ самостоятельно для всѣхъ перечисленныхъ жидкостей при помощи метода призмы съ наименьшимъ отклоненіемъ, для чего я воспользовался большимъ спектрометромъ Krüss'а, снабженнымъ двумя микроскопами. Всѣ необходимые показатели преломленія приведены при помощи таблицъ Landolt'а и Börnstein'а (изданіе 1894 года) къ условіямъ опыта; они соотвѣтствуютъ основной линіи литіеваго свѣта ($\lambda = 0{,}0006708$ мм.). Эти относительные показатели преломленія я обозначу чрезъ μ въ отличіе отъ показателей преломленія x', опредѣленныхъ при помощи цилиндрической чечевицы.

Для сѣроуглерода имѣемъ $\mu = 1{,}6174$ ($t = 19{,}^{\circ}3$ $C.$)

» воды » $\mu = 1{,}3308$ ($t = 18{,}^{\circ}6$ $C.$)

Отсюда находимъ:

I-ое положеніе.	*II-ое положеніе.*
$\alpha = 0{,}90287$	$\alpha = 0{,}91932$
$\omega = 7{,}140$	$\omega = 7{,}406$
$\beta = 0{,}3522$ см.	$\beta = 0{,}3653$ см.

Мы видимъ такимъ образомъ, что постоянныя α и β нѣсколько различны въ обоихъ случаяхъ, въ зависимости именно отъ положенія цилиндрической чечевицы.

Вычисленные по этимъ постояннымъ и измѣреннымъ величинамъ q показатели преломленія x' другихъ жидкостей приведены въ слѣдующихъ двухъ таблицахъ. Послѣдній столбецъ даетъ разницу $\mu - x'$ между величинами относительныхъ показателей преломленія, опредѣленныхъ по способу призмы и при помощи цилиндрической чечевицы. Въ третьей таблицѣ приведены среднія величины x' изъ наблюденій при первомъ и второмъ положеніи трубки, а также и соотвѣтствующія разницы $\mu - x'$.

I-ое положеніе.

Жидкости.	t	q	x'	μ	$\mu - x'$
Сѣроуглеродъ.	19°,3 C.	0,03986	—	1,617	—
Анилинъ	20,4	0,03758	1,576	1,578	+ 0,002
Бензолъ	20,8	0,03253	1,491	1,489	— 0,002
Хлороформъ. .	19,4	0,02921	1,440	1,442	+ 0,002
Амиленъ	19,4	0,02490	1,379	1,385	+ 0,006
Вода	18,6	0,02121	—	1,331	—

II-ое положеніе.

Жидкости.	t	q	x'	μ	$\mu - x'$
Сѣроуглеродъ.	19°,3 C.	0,04065	—	1,617	—
Анилинъ	20,4	0,03919	1,590	1,578	— 0,012
Бензолъ	20,8	0,03383	1,495	1,489	— 0,006
Хлороформъ. .	19,4	0,03075	1,446	1,442	— 0,004
Амиленъ	19,4	0,02633	1,381	1,385	+ 0,004
Вода	18,6	0,02267	—	1,331	—

Среднее изъ I и II.

Жидкости.	x'	μ	$\mu - x'$
Анилинъ	1,583	1,578	— 0,005
Бензолъ	1,493	1,489	— 0,004
Хлороформъ. . .	1,443	1,442	— 0,001
Амиленъ	1,380	1,385	+ 0,005

Числа второй таблицы даютъ менѣе удовлетворительное согласіе между величинами μ и x', что и слѣдовало впрочемъ ожидать, такъ какъ раньше уже было замѣчено, что второе положеніе трубки менѣе удачное, чѣмъ первое. Во всякомъ случаѣ, изъ приведеннаго числового матеріала можно вывести заключеніе, что, пользуясь трубкой изъ обыкновеннаго простаго стекла, можно, соблюдая нѣкоторыя предосторожности (правильная установка частей прибора, отчетливость изображеній), всетаки опредѣлить показатель

преломленія заключенной въ трубкѣ жидкости съ ошибкой, не превышающей въ общемъ 0,005 (см. I-ую таблицу).

Эта ошибка въ нѣкоторыхъ случаяхъ меньше возможной разницы въ показателяхъ преломленія отъ неоднородности источника свѣта, какъ это и видно изъ слѣдующихъ данныхъ для различныхъ жидкостей.

Сѣроуглеродъ	$\mu_D - \mu_C = 0{,}009$
Анилинъ	$\mu_D - \mu_A = 0{,}013$
Бензолъ	$\mu_D - \mu_C = 0{,}005$
	$\mu_D - \mu_B = 0{,}006$
Хлороформъ	$\mu_D - \mu_C = 0{,}003$
	$\mu_F - \mu_D = 0{,}006$
Вода	$\mu_D - \mu_{Li} = 0{,}002$
	$\mu_{Tl} - \mu_{Li} = 0{,}004$

Сравнимъ теперь между собою величины α и β, которыя получаются изъ оптическихъ измѣреній, съ тѣми величинами, которыя получаются непосредственно изъ размѣровъ самой трубки.

Мы видѣли раньше (см. форм. (9) и (10)), что

$$\alpha = \frac{n_1}{n_2} + \left(1 - \frac{n_1}{n_2}\right)\cdot\frac{R_2}{R_1}$$

и

$$\beta = \frac{R_2}{2}.$$

Въ нашемъ случаѣ мы имѣемъ

$$R_2 = 0{,}7140 \text{ см.}$$
$$R_1 = 1{,}005 \text{ см.}$$

n_1 есть извѣстный показатель преломленія воздуха равный 1,00029.

Чтобы вычислить α надо знать еще n_2, т. е. показатель преломленія того стекла, изъ котораго сдѣлана трубка. Чтобы опредѣлить эту величину, я взялъ кусокъ стекла, изъ котораго была приготовлена цилиндрическая чечевица, отдалъ отшлифовать ее въ видѣ плоской пластинки и, пользуясь приборомъ Кольрауша (жидкость сѣроуглеродъ), опредѣлилъ по способу полнаго внутренняго отраженія показатель преломленія для натроваго свѣта. Приводя затѣмъ этотъ результатъ при помощи таблицъ Landolt'а и Börn-

stein'а къ длинѣ волны литіеваго свѣта, получилъ окончательно для даннаго стекла

$$n_2 = 1{,}5190.$$

Отсюда находимъ:

$$\alpha = 0{,}9011$$

и

$$\beta = 0{,}3570.$$

Оптическія измѣренія, какъ мы видѣли, даютъ:

I-ое положеніе.	*II-ое положеніе.*
$\alpha = 0{,}9029$	$\alpha = 0{,}9193$
$\beta = 0{,}3520$	$\beta = 0{,}3653$

Согласіе между величинами α и β для I-го положенія трубки, какъ видно, очень удовлетворительное; для втораго положенія, опредѣленныя изъ оптическихъ наблюденій величины α и β превышаютъ нѣсколько соотвѣтственныя величины, полученныя изъ измѣреній самой трубки. Во всякомъ случаѣ, въ виду существующихъ недостатковъ самой стеклянной трубки, лучшаго согласія трудно было бы и ожидать.

Опредѣленіе постоянныхъ α и β изъ оптическихъ измѣреній представляетъ собою нѣкоторыя неудобства. Дѣйствительно, для этого требуется произвести наблюденія съ *двумя* жидкостями; да кромѣ того, если даже пользоваться сѣроуглеродомъ и водой, разница между показателями преломленія этихъ жидкостей всетаки настолько мала, что точность вычисленныхъ по этимъ даннымъ величинъ α и β никогда не можетъ быть очень велика. Въ виду этого представляется болѣе цѣлесообразнымъ производить опредѣленіе величинъ постоянныхъ α и β нѣсколько инымъ образомъ.

β есть величина, которая имѣетъ очень простое физическое толкованіе; это есть половина внутренняго радіуса трубки. Эту величину можно взвѣшиваніемъ со ртутью опредѣлить съ весьма большою точностью, поэтому представляется наиболѣе цѣлесообразнымъ пользоваться въ формулѣ (14) тѣмъ именно значеніемъ β, которое получается изъ непосредственныхъ измѣреній діаметра трубки.

Что-же касается α, то здѣсь дѣло обстоитъ иначе. На величину опредѣляемаго показателя преломленія жидкости x' главное вліяніе имѣетъ α, поэтому надо особенно прилагать усилія къ тому, чтобы знать эту постоянную по возможности точно и по возможности въ соотвѣтствіи съ даннымъ положеніемъ трубки. Измѣреніемъ довольно хлопотливо и затруднительно опредѣлять величину α, главнымъ образомъ потому, что въ выраженіе α входитъ показатель преломленія вещества трубки; поэтому гораздо практич-

нѣе и удобнѣе, въ виду большаго вліянія α на искомую величину x', опредѣлять α непосредственно изъ оптическихъ измѣреній съ данной трубкой при одной какой-нибудь жидкости и при данномъ положеніи цилиндрической системы. Если мы имѣемъ въ виду производить наблюденія вблизи критической точки, то для опредѣленія α можетъ служить та-же самая испытуемая жидкость при низкой температурѣ.

Этотъ способъ вычисленій, т. е. опредѣленіе β изъ непосредственныхъ, а α изъ оптическихъ измѣреній наиболѣе простъ и удобенъ и даетъ, какъ увидимъ дальше, весьма удовлетворительные результаты. Точность во всякомъ случаѣ не меньше, а скорѣе больше, чѣмъ если-бы α и β опредѣлялись оба изъ оптическихъ измѣреній съ двумя жидкостями.

Въ подтвержденіе сказаннаго, въ слѣдующихъ таблицахъ приведены результаты вычисленій по этому способу.

β въ обоихъ случаяхъ приравнено непосредственно измѣренной величинѣ 0,3570, что по формулѣ (16) даетъ $\omega = 7,2374$.

Величину α я опредѣлялъ для каждаго положенія трубки отдѣльно, для чего я воспользовался наблюденіями съ водой, такъ какъ эти числа, въ виду большаго числа наблюденій произведенныхъ съ водой, представлялись мнѣ наиболѣе надежными.

Производя эти вычисленія, находимъ:

I-ое положеніе.	*II-ое положеніе.*
$\alpha = 0,9049$	$\alpha = 0,9155$

Третья изъ приведенныхъ далѣе таблицъ даетъ среднія величины x' изъ наблюденій при первомъ и второмъ положеніи трубки. Различныя μ суть величины показателей преломленія различныхъ жидкостей, опредѣленныя по методу призмы.

I-ое положеніе.

Жидкости.	t	q	x'	μ	$\mu - x'$
Сѣроуглеродъ.	19°,3 C.	0,03986	1,622	1,617	— 0,005
Анилинъ	20,4	0,03758	1,580	1,578	— 0,002
Бензолъ	20,8	0,03253	1,494	1,489	— 0,005
Хлороформъ. .	19,4	0,02921	1,442	1,442	0
Амиленъ. . . .	19,4	0,02490	1,380	1,385	+ 0,005
Вода	18,6	0,02121	—	1,331	—

II-ое положеніе.

Жидкости.	t	q	x'	μ	$\mu - x'$
Сѣроуглеродъ.	19°,3 C.	0,04065	1,610	1,617	+ 0,007
Анилинъ	20,4	0,03919	1,583	1,578	— 0,005
Бензолъ	20,8	0,03383	1,491	1,489	— 0,002
Хлороформъ. .	19,4	0,03075	1,443	1,442	— 0,001
Амиленъ	19,4	0,02633	1,379	1,385	+ 0,006
Вода	18,6	0,02267	—	1,331	—

Среднее изъ I и II.

Жидкости.	x'	μ	$\mu - x'$
Сѣроуглеродъ. .	1,616	1,617	+ 0,001
Анилинъ	1,582	1,578	— 0,004
Бензолъ	1,493	1,489	— 0,004
Хлороформъ. . .	1,443	1,442	— 0,001
Амиленъ	1,380	1,385	+ 0,005

Мы видимъ такимъ образомъ, что, соблюдая необходимыя предосторожности и пользуясь болѣе простымъ способомъ опредѣленія постоянныхъ α и β, можно, имѣя въ своемъ распоряженіи цилиндрическую трубку изъ обыкновеннаго простаго стекла, опредѣлять показатели преломленія жидкостей съ ошибкой, непревышающей въ среднемъ въ абсолютной величинѣ 0,005. Около критической точки такое измѣненіе въ x' соотвѣтствуетъ сравнительно весьма малому измѣненію въ температурѣ жидкости (см. дальше).

Но въ примѣненіи къ опредѣленію критической температуры нашъ методъ становится уже дифференціальнымъ и онъ вслѣдствіе этого обладаетъ еще бóльшею чувствительностью. Дѣйствительно, наша задача сводится къ сравненію разстоянія между штрихами въ двухъ сосѣднихъ мѣстахъ трубки, соотвѣтствующихъ жидкости и ея насыщенному пару; слѣдовательно, точность въ опредѣленіи момента наступленія критической температуры зависитъ непосредственно отъ точности наведенія нитей микроскопа на изображеніе штриховъ при опредѣленіи y_4. Мы уже раньше видѣли, что ошибка наведенія при моихъ наблюденіяхъ въ среднемъ около 0,01 оборота барабана.

Мы положимъ слѣдовательно

$$\delta y_4 = 0{,}01.$$

Опредѣлимъ теперь, какое вліяніе имѣетъ такая ошибка въ y_4 на величину x'. Это вліяніе зависитъ конечно, какъ отъ абсолютной величины x', такъ и отъ величины D_1.

Разсмотримъ здѣсь нѣсколько случаевъ.

Изъ формулы (C) находимъ:

$$y \,.\, \delta \frac{1}{y_4} = -D_1 \,.\, \delta \frac{1}{F};$$

но

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{\beta}\left(\alpha - \frac{1}{x'}\right),$$

слѣдовательно

$$\frac{y}{y_4^2} \,.\, \delta y_4 = \frac{D_1}{\beta} \,.\, \frac{\delta x'}{x'^2}.$$

Съ другой стороны имѣемъ

$$\left(\frac{y}{y_4}\right)^2 = \left(\frac{D_1}{F} - 1\right)^2;$$

отсюда находимъ окончательно:

$$\delta x' = \frac{x'^2 \beta}{y} \,.\, \frac{\left(\frac{D_1}{F} - 1\right)^2}{D_1} \,.\, \delta y_4 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (17)$$

Въ эту формулу входитъ фокусное разстояніе системы F. Опредѣлимъ его для I-го положенія нашей трубки, кладя въ основаніе вычисленій слѣдующія величины постоянныхъ α и β (см. стр. 151):

$$\alpha = 0{,}9049$$
$$\beta = 0{,}3570.$$

Замѣтимъ здѣсь еще, что, при нѣкоторомъ $x' = \frac{1}{\alpha}$, $F = \infty$; при меньшихъ-же x' наша система изъ собирательной дѣлается разсѣивающая, но это обстоятельство не имѣетъ для наблюденій никакого существеннаго значенія, такъ какъ въ случаѣ разсѣивающей чечевицы, вмѣсто действительнаго изображенія штриховъ, слѣдуетъ разсматривать лишь только мнимое.

Различныя фокусныя разстоянія приведены въ слѣдующей таблицѣ; x' означаетъ относительный показатель преломленія заключенной въ трубкѣ жидкости по отношенію къ воздуху.

Жидкости.	x'	F
Сѣроуглеродъ. .	1,6174	1,246 см.
Вода	1,3308	2,326
Эфиръ при t_k [16])	1,1137	51,000
* $\left(x' = \frac{1}{\alpha}\right)$. . .	1,1051	∞
Воздухъ	1,0000	— 3,754

$R_1 = 1,005$ см.

Формула (17) показываетъ, что, чѣмъ ближе D_1 къ F, тѣмъ меньше ошибка въ x'. Нельзя однако помѣщать штрихи слишкомъ близко къ главному фокусу, иначе изображеніе y_4 становится слишкомъ большимъ. Не говоря уже о томъ, что такія большія изображенія нельзя разсматривать въ микроскопъ, замѣтимъ еще, что при большихъ изображеніяхъ y_4 сама ошибка наведенія будетъ больше, чѣмъ 0,01.

Для примѣра приведемъ слѣдующія данныя для воды ($\delta y_4 = 0,01$).

D_1	$\frac{y_4}{y}$	y_4	$\delta x'$
15 см.	0,184	2,31	0,0010
10	0,303	3,81	0,00056
5	0,869	10,9	0,00013
3	3,45	43,5	0,000014

Мы видимъ такимъ образомъ, что ошибка въ оцѣнкѣ x' очень незначительная [17]). Для жидкостей вблизи критической точки, т. е. при меньшихъ величинахъ x', но при тѣхъ-же значеніяхъ отношенія $\frac{\left(\frac{D_1}{F} - 1\right)^2}{D_1}$, ошибка въ x' будетъ еще меньше.

Вычислимъ еще ошибку въ x', когда штрихи нанесены на самую трубку, т. е. когда $D_1 = R_1$. Для всѣхъ разсмотрѣнныхъ здѣсь случаевъ F въ абсолютной своей величинѣ больше R_1 [18]), поэтому изображеніе всегда будетъ мнимое и прямое. Но въ этомъ случаѣ нельзя оставить разстояніе между штрихами $y = 12,648$ столь значительнымъ, такъ какъ увеличеніе

16) Показатель преломленія эѳира при критической температурѣ вычисленъ по формулѣ Лоренца (см. дальше).

17) При $D_1 = 3$, $\delta x'$ не можетъ быть на самомъ дѣлѣ столь малымъ, такъ какъ, при такомъ большомъ $y_4 = 43,5$, ошибка наведенія δy_4 будетъ уже больше, чѣмъ 0,01.

18) Только для $x' = 1,8311$ — F сдѣлается равнымъ R_1.

системы слишкомъ большое. Положимъ для примѣра $y = 4$, $\delta y_4 = 0{,}01$ и вычислимъ ошибку $\delta x'$, когда $D_1 = R_1$.

Мы получимъ, производя вычисленія, слѣдующую таблицу чиселъ. Третій столбецъ даетъ увеличеніе, четвертый положеніе изображенія, а пятый искомую ошибку $\delta x'$.

Жидкости.	x'	$\frac{y_4}{y}$	D'_4	$\delta x'$	
Сѣроуглеродъ.	1,6174	5,17	−5,194 см.	0,000085	
Вода.	1,3308	1,76	−1,769	0,00051	$D_1 = R_1 =$ 1,005 см.
Эѳиръ при t_k. .	1,1137	1,02	−1,025	0,00106	
Воздухъ	1,0000	0,789	−0,793	0,00143	

Для $x' = 1{,}1051$ $F = \infty$ и $\frac{y_4}{y} = 1$.

Мы видимъ такимъ образомъ, что ошибку, которую можно сдѣлать *при сравненіи* показателей преломленія жидкости и ея насыщеннаго пара вблизи критической точки, можно въ общемъ считать не превышающей *0,001*.

Разсмотримъ теперь, какое вліяніе такая ошибка въ x' можетъ имѣть на плотность, а слѣдовательно и на температуру, какъ жидкости, такъ и ея насыщеннаго пара, и возьмемъ для этого сравненія двѣ жидкости весьма отличающіяся по своимъ свойствамъ, именно углекислоту и эѳиръ.

Начнемъ съ углекислоты.

При температурѣ 0° С. и давленіи 760 мм. удѣльный вѣсъ углекислоты, т. е. вѣсъ одного кубическаго сантиметра углекислоты $d = 0{,}001965$ гр.; абсолютный-же показатель преломленія углекислоты (средній; пренебрегаемъ дисперсіей) $n = 1{,}00045$. По этимъ даннымъ вычисляемъ постоянную С въ формулѣ Лоренца

$$\frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot \frac{1}{d} = C \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (18)$$

Мы имѣемъ $C = 0{,}153$.

Основываясь на числахъ, данныхъ Clausius'омъ для характеристическихъ постоянныхъ въ его первомъ уравненіи состоянія, имѣемъ для критической точки углекислоты:

$$t_k = 31{,}^\circ 0 \text{ C.}$$

и

$$V_k = 0{,}004483$$

(если объемъ при 0° С. и при давленіи одной атмосферы принятъ за единицу)[19].

Отсюда слѣдуетъ, что

$$d_k = 0{,}438 \text{ гр.}$$ [20]).

По формулѣ Лоренца находимъ далѣе для критической температуры

$$n_k = 1{,}102.$$

Дифференцируя формулу (18), имѣемъ:

$$\delta d = \frac{6n}{(n^2+2)^2} \cdot \frac{1}{C} \cdot \delta n.$$

Полагая $\delta n = \delta x'$, находимъ отсюда окончательно для критической температуры

$$\delta d < 4{,}2\,\delta x'.$$

Если $\delta x' = 0{,}001$ $\quad \delta d < 0{,}0042$

» $\delta x' = 0{,}005$ $\quad \delta d < 0{,}021.$

Посмотримъ теперь, какъ такая ошибка въ удѣльномъ вѣсѣ отразится на температурѣ какъ жидкости, такъ и ея насыщеннаго пара.

Обозначивъ чрезъ d удѣльный вѣсъ жидкости, а чрезъ d' удѣльный вѣсъ насыщеннаго пара, будемъ имѣть:[21])

t	d	δd на 1° С.	d'	$\delta d'$ на 1° С.	$d-d'$
20° С.	0,774		0,200		0,574
		0,019		0,011	
25	0,677		0,253		0,424
		0,030		0,021	
30	0,529		0,356		0,173
		0,091		0,082	
31	0,438		0,438		0

Числа предыдущей таблицы показываютъ намъ, что, приблизительно, отъ 23° С. для жидкости и отъ 27° С. для ея насыщеннаго пара, ошибка даже въ 0,005 въ величинѣ x' соотвѣтствуетъ перемѣнѣ въ температурѣ,

---

19) См. Столѣтовъ. Труды отдѣленія физическихъ наукъ общества любителей естествознанія. Т. V, вып. 1, стр. 2. Москва (1892).

20) По Sarrau $d_k = 0{,}44$, по Cailletet и Mathias — 0,46. Andrews даетъ $d_k = 0{,}30$, Dewar 0,65. Общее среднее этихъ четырехъ чиселъ около 0,46 (см. таблицы Landolt'а и Börnstein'а, изданіе 1894 г.).

21) См. Столѣтовъ. L. c. стр. 4. Вычислено по σ и s.

которая меньше, чѣмъ 1° С. Чѣмъ ближе къ критической точкѣ, тѣмъ меньше вліяетъ ошибка въ x' на соотвѣтствующую величину t. Для опредѣленія точности нахожденія по оптическимъ измѣреніямъ самой критической температуры, надо сопоставить разность $d—d'$ съ величиной ошибки въ d, когда $\delta x' = 0{,}001$. Взявъ разность $d—d'$, которая соотвѣтствуетъ 30°, и имѣя въ виду, что критическая температура углекислоты равна 31°,0 С., найдемъ тотчасъ-же:

$$\delta t_k = \frac{0{,}0042}{0{,}173} = 0^\circ{,}024\,\text{C}.$$

Въ виду того, что съ приближеніемъ къ самой критической точкѣ разность $d - d'$ мѣняется съ температурой чрезвычайно быстро, ошибка въ t_k будетъ на самомъ дѣлѣ еще меньше.

Эта точность во всякомъ случаѣ болѣе, чѣмъ достаточна.

Обратимся теперь къ эѳиру.

Для длины волны, соотвѣтствующей спектральной линіи C ($\lambda = 0{,}0006563$ мм.), мы имѣемъ[22]):

$$n = 1{,}3511 \text{ при } 20^\circ\,\text{C}.$$

$$d_{20} = 0{,}7157.$$

Отсюда находимъ для постоянной формулы Лоренца

$$C = 0{,}3015.$$

Ramsay и Young даютъ[23]) для критическихъ элементовъ эѳира

$$t_k = 194^\circ\,\text{C}.$$

и

$$d_k = 0{,}246\,\text{гр}.$$

По формулѣ Лоренца находимъ отсюда

$$n_k = 1{,}1137.$$

Полагая опять $\delta n = \delta x'$, имѣемъ въ сосѣдствѣ съ критической точкой

$$\delta d = 2{,}11\,\delta x'.$$

Если $\delta x' = 0{,}001$ $\quad\delta d = 0{,}0021$

» $\delta x' = 0{,}005$ $\quad\delta d = 0{,}011$

22) См. таблицы Landolt'a и Börnstein'a. Изданіе 1894 г.

Замѣтимъ, что для этихъ вычисленій съ эѳиромъ можно безразлично пользоваться или абсолютнымъ, или относительнымъ показателемъ преломленія (по отношенію къ воздуху).

23) Philosophical Transactions. Vol. 178 (A) p. 91 (1887).

Чтобы узнать вліяніе такой ошибки въ d на соотвѣтствующія температуры жидкости и ея насыщеннаго пара, обратимся опять къ числамъ Ramsay и Young'a[24]).

Мы имѣемъ:

t	d	δd на 1° С.	d'	$\delta d'$ на 1° С.	$d-d'$
185° С.	0,4018		0,1320		0,2698
		0,0071		0,0060	
190	0,3663		0,1620		0,2043
		0,0108		0,0103	
192	0,3448		0,1826		0,1622
		0,0148		0,0186	
193	0,3300		0,2012		0,1288

Мы видимъ изъ этой таблицы, что, приблизительно, около 191° С., какъ для жидкости, такъ и для ея насыщеннаго пара, ошибка въ 0,005 въ величинѣ x' соотвѣтствуетъ 1° С.; чѣмъ ближе къ критической точкѣ, тѣмъ меньше вліяніе ошибки въ x'.

Точность нахожденія самой критической температуры дифференціальнымъ методомъ опредѣлится слѣдующимъ образомъ.

Для этого случая мы должны, какъ извѣстно, положить $\delta x' = 0{,}001$.

При 193° С. $d-d' = 0{,}1288$. Отсюда слѣдуетъ, такъ какъ $t_k = 194°$ С., что

$$\delta t_k = \frac{0{,}0021}{0{,}1288} = 0^\circ{,}016 \text{ С.}$$

Въ виду болѣе быстраго измѣненія d и d' съ приближеніемъ къ самой критической точкѣ, ошибка въ t_k будетъ на самомъ дѣлѣ еще меньше.

Мы видимъ такимъ образомъ, что, располагая даже совершенно простой трубкой, можно, пользуясь описаннымъ здѣсь оптическимъ методомъ, опредѣлять критическую температуру жидкостей съ весьма большою точностью. Ошибка въ опредѣляемой критической температурѣ не должна превышать *0,02° С.*

Для болѣе полной оцѣнки описаннаго здѣсь метода опредѣленія критической температуры, надо разсмотрѣть еще слѣдующій вопросъ.

Мы до сихъ поръ ограничивались опредѣленіемъ разстоянія между штрихами въ одномъ опредѣленномъ мѣстѣ трубки. Спрашивается теперь, получается ли удовлетворительное согласіе между различными величинами

24) L. c. p.p. 85 и 86.

x', опредѣленными на различныхъ высотахъ трубки, иначе говоря, сохраняютъ ли постоянныя α и β свое численное значеніе вдоль всей длины трубки или онѣ претерпѣваютъ значительныя измѣненія.

Чтобы рѣшить этотъ вопросъ, я измѣрилъ, когда трубка была заполнена сѣроуглеродомъ, величины q (приблизительно при первомъ положеніи трубки) на трехъ различныхъ высотахъ трубки, подымая и опуская для этого на катетометрѣ микроскопъ.

Замѣняя въ формулѣ (15) ω ея величиной изъ (16) и замѣчая, что число 12,648 представляетъ собою величину предмета, т. е. разстояніе между штрихами y, находимъ:

$$\frac{1}{x'} = \alpha - \frac{\beta}{0{,}6239} \cdot yq \quad \text{. . . . . (19)}$$

Въ виду того, что трудно начертить штрихи строго параллельными, y нѣсколько измѣняется съ высотой и для каждой высоты слѣдуетъ, поэтому, опредѣлять y отдѣльно. Если α и β сохраняютъ свое численное значеніе на различныхъ высотахъ трубки, то произведеніе yq должно оставаться постояннымъ.

Въ слѣдующей таблицѣ приведены именно эти произведенія yq на трехъ различныхъ высотахъ h, гдѣ h представляетъ собою въ миллиметрахъ соотвѣтствующій отсчетъ на катетометрѣ.

h	y	q	yq
215,0 мм.	12,265	0,04066	0,4987
242,5	12,648	0,04000	0,5059
255,0	12,700	0,03961	0,5030

Мы видимъ изъ предыдущей таблицы, что большему y соотвѣтствуетъ меньшее q, но произведеніе yq не остается строго постояннымъ, что обусловливается главнымъ образомъ, какъ недостатками цилиндрической трубки, такъ и несовершенствомъ самой установки.

Положимъ наибольшую ошибку въ произведеніи yq равную 0,007.

$$\delta(yq) = 0{,}007.$$

Дифференцируя формулу (19), находимъ:

$$\delta x' = \frac{\beta}{0{,}6239} \cdot x'^2 \cdot \delta(yq).$$

Полагая x' равнымъ показателю преломленія эѳира вблизи критической точки, т. е. $x' = 1,1137$ и $\beta = 0,3570$, находимъ

$$\delta x' = 0,005.$$

Это есть какъ разъ ошибка абсолютныхъ измѣреній въ описанномъ методѣ.

При пользованіи цилиндрической трубкой для дифференціальныхъ измѣреній возможная ошибка въ x' будетъ конечно значительно меньше. Дѣло въ томъ, что въ этомъ случаѣ мы сравниваемъ между собою показатели преломленія въ двухъ сосѣднихъ, весьма близкихъ мѣстахъ трубки по обѣ стороны границы раздѣла между жидкостью и паромъ, и тогда точность результатовъ обусловливается почти исключительно только точностью наведенія нитей микроскопа на штрихи, каковая точность при опредѣленіи критической температуры, какъ мы видѣли раньше, болѣе чѣмъ достаточна. При желаніи не трудно конечно опредѣлить соотвѣтствующія величины α и β въ различныхъ мѣстахъ трубки.

Если мы желаемъ воспользоваться описаннымъ методомъ для опредѣленія самихъ показателей преломленія вблизи критической точки, то надо имѣть еще въ виду, что α и β нѣсколько мѣняются съ температурой. β, равное $\frac{R_2}{2}$, зависитъ непосредственно отъ коэффиціента расширенія стекла; α отъ этой величины прямо не зависитъ, потому что въ выраженіе α входитъ лишь отношеніе $\frac{R_2}{R_1}$ (см. форм. (9)), но за то показатель преломленія стекла n_2 измѣняется нѣсколько съ температурой. Для большей точности можно конечно принять во вниманіе и вліяніе давленія внутри трубки. Но на всѣхъ этихъ детальныхъ вопросахъ, равно какъ и на вліяніи внѣшней среды (въ томъ случаѣ, когда трубка нагрѣвается въ парахъ какой-нибудь жидкости или погружена сама въ жидкость), я останавливаться здѣсь не буду. Что касается выбора самой трубки, то онъ въ значительной мѣрѣ обусловливается тѣмъ давленіемъ, которому данная трубка при нагрѣваніи должна быть подвержена.

Мы видѣли, что критеріумомъ наступленія критической температуры служитъ, отвлекаясь отъ разныхъ несовершенствъ трубки и пр., равенство разстояній между штрихами въ жидкости и въ ея насыщенномъ парѣ, что, какъ мы уже знаемъ, можно уловить съ весьма большою точностью. Здѣсь слѣдуетъ однако замѣтить, что при самой критической температурѣ, въ виду большой сжимаемости вещества, плотности могутъ быть и не вездѣ одинаковы, а отъ вліянія силы тяжести нѣсколько возрастать книзу, явленіе, на

которое впервые обратилъ вниманіе Gouy[25]). Но это явленіе имѣетъ однако при подходящемъ расположеніи опыта лишь второстепенное значеніе при опредѣленіи критической температуры.

Описанный здѣсь методъ опредѣленія показателей преломленія, не говоря о большей простотѣ, имѣетъ то преимущество предъ методомъ Terquem'a и Trannin'a, что здѣсь въ самую трубку не вводится никакая посторонняя стеклянная пластинка, что даетъ возможность съ удобствомъ помѣстить внутри трубки электромагнитную мѣшалку. Подъ этимъ надо подразумѣвать кусокъ мягкаго желѣза, впаеннаго въ стекло; при помощи наружной катушки, чрезъ которую проходитъ токъ, можно эту мѣшалку поднимать и опускать внутри трубки, чѣмъ достигается весьма хорошее перемѣшиваніе отдѣльныхъ слоевъ жидкости и пара.

Въ заключеніе замѣтимъ еще, что описанный здѣсь методъ наблюденій не можетъ, конечно, при низкихъ температурахъ соперничать въ отношеніи точности даваемыхъ результатовъ съ нѣкоторыми другими оптическими методами опредѣленія показателей преломленія жидкостей, но, въ примѣненіи къ наблюденіямъ вблизи критической точки, онъ имѣетъ предъ другими методами преимущества большей простоты и удобоисполнимости, причемъ и точность результатовъ въ большинствѣ случаевъ совершенно достаточная. Какъ методъ дифференціальный онъ даетъ возможность скоро и просто опредѣлять по оптическимъ признакамъ моментъ наступленія критической температуры, причемъ ошибка въ оцѣнкѣ этой послѣдней не должна превышать *0,02° C.* Эта точность предполагаетъ конечно, что температура во всѣхъ частяхъ испытуемой трубки вездѣ одинакова; для этого, какъ извѣстно, при нагрѣваніи удобнѣе всего пользоваться парами химически чистыхъ жидкостей, кипящихъ подъ разными давленіями.

---

25) C. R. 115 p. 720 (1892).



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. СЕНТЯБРЬ. Т. III, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Septembre. T. III, № 2.)

Etude sur l'amas stellaire C. G. 4294 = M. 92.

Par la comtesse **N. Bobrinskoy.**

Avec 3 planches.

(Présenté le 17 mai 1895.)

L'étude des amas stellaires, autrefois très difficile et laborieuse, est devenue relativement simple grâce à l'application de la photographie à l'astronomie. Les mesures des coordonnées sur le cliché et les calculs correspondants n'absorbent pas beaucoup de temps, ce qui nous donne lieu d'espérer que dans un proche avenir nous aurons des connaissances exactes des positions des étoiles des amas stellaires connus, connaissances évidemment très utiles pour l'étude des changements et des mouvements relatifs de ces étoiles. C'est de ce point de vue que je me suis décidée à publier les résultats des mesures de deux clichés photographiques de C. G. 4294 pris par M. Donner à Helsingfors.

	1894	Temp. Int.	Temp. Ext.	Barom.	T. d'exp.	T. sid.
				mm		
I.	Avril 27	+ 6°.7 R	+ 5°.5 R	762.0	20^m	$15^h51^m43^s$
II.	Dec. 17	— 6.0	— 7.4	749.2	$1^h\ 0^m$	23 27 23

D'après les diverses descriptions existantes on peut conclure que C. G. 4294 se présente tantôt comme une nébuleuse, tantôt comme un amas stellaire suivant les forces optiques employées par les astronomes. Sur les photographies citées l'amas ne parait pas nettement dissolu de sorte qu'il n'a été possible de faire des mesures exactes que sur un nombre très limité d'étoiles distinctes[1]). Les tentatives de mesurer les agglomérations non dissolues ne peuvent naturellement pas prétendre à la même exactitude. Bien que les différents pointés d'une agglomération de la même plaque concordent bien entre eux, la différence entre les deux plaques est souvent très considérable.

L'aspect des deux photographies fait croire que C. G. 4294 n'est pas un amas stellaire proprement dit, mais une nébuleuse pas encore entièrement

1) Il serait désirable de faire une exposition de 2 ou 3 heures pour pousser la dissolation plus loin.

transformée en corps distincts. Les dessins ci-joints faits par Mlle. Bronsky représentent approximativement l'aspect des photographies. Il a été possible d'identifier 92 étoiles sur les deux plaques; celles qui n'étaient visibles que sur l'un des deux clichés ont été rejetées. Le cliché I a donné un plus grand nombre d'étoiles bien qu'il n'a été exposé que pendant 20 min. tandis que le cliché II a été exposé pendant plus d'une heure. Les positions des étoiles ont été déterminées à l'aide de l'appareil construit par MM. Repsold et fils pour l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg. Toutes les mesures, ainsi qu'une partie des calculs ont été effectués par Mlles. Bronsky et Chilow en même temps que par moi et leur travail m'a servi à contrôler le mien.

J'ai commencé par déduire les formules pour la réfraction et l'aberration et j'ai obtenu:

Cliché I

$$\Delta x = +0.0003099\,x - 0.0000377\,y$$
$$\Delta y = +0.0000027\,x + 0.0003314\,y.$$

Cliché II

$$\Delta x = +0.0004971\,x + 0.0001396\,y$$
$$\Delta y = +0.0004069\,x + 0.0006475\,y.$$

Les étoiles qui ont servi à déterminer l'orientation des plaques, les coördonnées des centres et les corrections de l'échelle sont (C. des Astr. G. 6 Stück, Zone +40° bis +50°):

№	gr.	α (1875.0)	pr.		δ (1875.0)	pr.	
11057	8.3	$17^h\,12^m\,9^s.51$	+1.8777	+0.38	+42° 24′ 21″.1	—4″.156	+2.70
11058	9.2	» » 28.38	+1.8125	+0.40	+43 55 2.4	—4.129	+2.60
11063	9.0	» » 50.60	+1.8815	+0.38	+42 17 48.5	—4.097	+2.70
11080	8.8	» 13 51.04	+1.8386	+0.39	+43 16 55.2	—4.011	+2.64
11098	8.6	» 15 14.29	+1.8589	+0.38	+42 46 19.9	—3.892	+2.68
11101	9.0	» » 55.71	+1.8518	+0.38	+42 55 20.2	—3.833	+2.67

Les étoiles 11071 et 11087 qui se sont aussi trouvées sur les clichés ont dû être rejetées: soit que leurs positions ne sont pas exactement déterminées, soit que leurs mouvement propre dans le courant de ces derniers vingt ans s'est fait sentir, mais les résultats obtenus en les prenant en considération étaient trop peu satisfaisants.

Ayant calculé les $\Delta\alpha$ et $\Delta\delta$ de ces étoiles relativement aux coordonnées

$$\alpha = 17^h\,13^m\,54^s.44, \qquad \delta = +43°\,14'\,59''.84,$$

j'ai transformé ces différences en x et y d'après les formules connues et obtenu ainsi les nombres de la colonne intitulée «calculés»:

№	Calculés		Cliché I Mesurés		Cliché II Mesurés	
	x	y	x	y	x	y
11057	−12.4420	−52.0054	−14.2339	−53.3160	−13.4652	−53.5588
11058	− 8.9722	+38.6879	−10.6236	+37.5310	− 9.8951	+37.2398
11063	− 4.8473	−58.5481	− 6.6351	−59.8775	− 5.8419	−60.1205
11080	+ 6.0773	+ 0.5993	+ 4.4122	− 0.5987	+ 5.1508	− 0.8761
11098	+21.4870	−29.8927	+19.7998	−31.2150	+20.5411	−31.4701
11101	+28.9940	−20.8160	+27.3148	−22.0918	+28.0784	−22.3488

Pour rapprocher les valeurs mesurées des valeurs calculées j'ai ajouté aux x la constante $+1.7$ et aux y $+1.3$ pour le cliché I et pour le cliché II les constantes $+1.0$ aux x et $+1.5$ aux y. Les valeurs ainsi obtenues de x et y comparées aux coordonnées calculées ont servi à former les équations de condition qui furent résolues d'après la méthode des moindres carrés. De cette manière et en prenant en considération les corrections de l'aberration et de la réfraction on a trouvé les formules de réduction définitives:

Cliché I

$$\Delta X = +1.6905 - 0.001887\,(x + 1.7) - 0.001465\,(y + 1.3)$$
$$\Delta Y = +1.2230 - 0.001861\,(y + 1.3) + 0.000861\,(x + 1.7).$$

Cliché II

$$\Delta X = +0.9452 - 0.001591\,(x + 1.0) - 0.000947\,(y + 1.5)$$
$$\Delta Y = +1.4933 - 0.001383\,(y + 1.5) + 0.000717\,(x + 1.0).$$

Au moyen de ces formules on a déduit des x et y mesurés le catalogue suivant:

Catalogue.

№	gr.	α 1895.0 I	α 1895.0 II	I−II	δ 1895.0 I	δ 1895.0 II	I−II	Nombre des obs. I	Nombre des obs. II
1	13	$17^h\,13^m\,36^s.78$	$36^s.76$	$+0^s.02$	$+43^\circ\,17'\,28''.72$	$29''.06$	$-0''.34$	2	2
2	13	42.33	42.40	−0.07	16 14.04	14.60	−0.56	2	3
3	11	43.19	43.16	+0.03	12 23.68	23.56	+0.12	2	1
4	12.5	44.02	44.02	0.00	14 9.95	10.32	−0.37	2	2
5	12	47.56	47.52	+0.04	14 34.02	34.14	−0.12	2	1
6	12.5	47.65	47.61	+0.04	14 3.37	3.36	+0.01	2	1
7	13	48.80	48.80	0.00	13 9.20	9.01	+0.19	2	1
8	13.5	48.95	48.99	−0.04	14 28.03	29.15	−1.12	1	2
9	12.5	49.42	49.40	+0.02	14 56.46	56.96	−0.50	2	1

№	gr.	α 1895.0 I	II	I—II	δ 1895.0 I	II	I—II	Nombre des obs. I	II
10	12.5	17ʰ 13ᵐ 50ˢ.08	50ˢ.13	—0ˢ.05	+43° 15′ 28″.07	28″.76	—0″.69	1	5
11	14	50.91	50.84	+0.07	14 43.97	43.18	+0.79	1	2
12	12.5	50.92	50.90	+0.02	12 42.40	42.19	+0.21	2	1
13	13	51.06	51.07	—0.01	15 44.95	45.31	—0.36	2	3
14	13.5	51.08	51.20	—0.12	14 48.83	49.68	—0.85	2	2
15	14	51.10	51.09	+0.01	15 2.93	3.05	—0.12	2	2
16	13.5	51.39	51.42	—0.03	15 25.48	26.06	—0.58	1	3
17	12	51.44	51.44	0.00	14 52.14	52.53	—0.39	2	5
18	12.5	51.81	51.79	+0.02	15 37.50	37.80	—0.30	3	2
19	12.5	51.81	51.82	—0.01	13 59.45	59.91	—0.46	1	2
20	12.5	51.83	51.81	+0.02	14 59.76	59.95	—0.19	2	2
21	13.5	51.89	51.78	+0.11	14 27.25	26.04	+1.21	1	1
22	14	52.00	51.98	+0.02	15 43.84	45.16	—1.32	2	3
23	14	52.01	52.07	—0.06	15 32.13	31.48	+0.65	2	1
24	14	52.15	52.25	—0.10	15 55.36	55.87	—0.51	2	1
25	13	52.20	52.18	+0.02	14 53.71	54.81	—1.10	2	2
26	12	52.26	52.29	—0.03	14 37.76	37.92	—0.16	2	2
27	13	52.77	52.75	+0.02	17 1.82	2.61	—0.79	2	2
28	13	52.77	52.96	—0.19	14 46.07	46.28	—0.21	2	2
29	12	53.23	53.25	—0.02	15 9.56	8.84	+0.72	3	2
30	13	53.30	53.32	—0.02	14 50.92	50.06	+0.86	2	2
31	13.5	53.32	53.39	—0.07	15 16.21	15.50	+0.71	1	1
32	13	53.35	53.39	—0.04	14 57.86	58.45	—0.59	1	2
33	13.5	53.37	53.29	+0.08	15 40.24	40.33	—0.09	2	1
34	12	53.38	53.40	—0.02	14 31.59	31.68	—0.09	1	1
35	12	53.41	53.41	0.00	15 11.92	11.40	+0.52	4	6
36	12.5	53.48	53.44	+0.04	14 41.76	41.12	+0.64	2	2
37	13	53.54	53.57	—0.03	15 29.90	29.77	+0.13	2	1
38	13	53.69	53.73	—0.04	15 21.78	21.57	+0.21	1	2
39	13	53.73	53.75	—0.02	14 44.81	44.64	+0.17	2	3
40	13.5	53.73	53.70	+0.03	14 22.60	22.99	—0.39	1	1
41	12.5	53.81	53.63	+0.18	14 53.38	53.66	—0.28	3	3
42	13.5	54.00	54.14	—0.14	15 26.80	26.67	+0.13	3	1
43	13.5	54.16	54.16	0.00	16 15.61	16.22	—0.61	2	2
44	13.5	54.31	54.29	+0.02	14 6.42	6.76	—0.34	2	2
45	néb.	54.29	54.26	+0.03	14 50.84	51.86	—1.02	2	2
46	13.5	54.32	54.40	—0.08	15 21.71	20.65	+1.06	4	1
47	13	54.50	54.61	—0.11	15 4.96	4.99	—0.03	2	1
48	12	54.57	54.62	—0.05	14 32.56	31.57	+0.99	2	4
49	14	54.71	54.71	0.00	13 50.98	51.68	—0.70	1	1
50	12	54.71	54.78	—0.07	14 26.55	27.16	—0.61	2	2
51	14	54.82	54.85	—0.03	15 13.81	13.14	+0.67	1	1
52	13.5	54.92	54.90	+0.02	15 22.38	22.57	—0.19	2	2
53	13.5	54.93	54.95	—0.02	17 30.17	29.65	+0.52	2	2

№	gr.	α 1895.0 I	α 1895.0 II	I—II	δ 1895.0 I	δ 1895.0 II	I—II	Nombre des obs. I	Nombre des obs. II
54	12.5	$17^h\,13^m\,55^s.00$	$55^s.10$	$-0^s.10$	$+43°\,15'\,5''.86$	$4''.11$	$+1''.75$	2	3
55	14	54.97	55.06	−0.09	17 2.59	3.16	−0.57	1	1
56	13	55.04	55.00	+0.04	14 7.09	7.25	−0.16	1	2
57	néb.	55.13	55.16	−0.03	15 0.20	59.81	+0.39	2	5
58	12.5	55.13	55.20	−0.07	14 39.79	39.90	−0.11	2	2
59	12.5	55.18	55.16	+0.02	16 20.37	20.81	−0.44	2	2
60	12.5	55.27	55.13	+0.14	14 46.39	47.95	−1.56	4	1
61	12.5	55.40	55.53	−0.13	15 3.63	1.38	+2.25	4	8
62	12	55.58	55.63	−0.05	14 59.40	58.92	+0.48	2	2
63	12.5	55.60	55.59	+0.01	13 56.38	56.92	−0.54	2	2
64	13.5	55.66	55.62	+0.04	15 7.38	8.58	−1.20	2	1
65	12.5	55.92	55.96	−0.04	14 53.33	53.92	−0.59	2	1
66	12.5	56.17	56.17	0.00	13 52.17	52.48	−0.31	2	3
67	13	56.30	56.24	+0.06	14 35.25	34.71	+0.54	1	1
68	12	56.49	56.51	−0.02	14 44.12	43.83	+0.29	2	1
69	13.5	56.53	56.51	+0.02	15 21.34	20.91	+0.43	1	3
70	13.5	56.76	56.68	+0.08	14 31.83	31.72	+0.11	1	1
71	14	56.78	56.85	−0.07	15 53.74	53.61	+0.13	3	3
72	13.5	56.96	57.03	−0.07	14 20.13	21.72	−1.59	1	1
73	13.5	57.06	57.06	0.00	14 54.13	54.67	−0.54	2	1
74	13	57.10	57.04	+0.06	15 21.53	21.62	−0.09	2	2
75	14	57.46	57.58	−0.12	15 35.97	36.34	−0.37	2	6
76	12.5	57.46	57.39	+0.07	17 52.02	52.42	−0.40	1	2
77	14	57.46	57.45	+0.01	15 9.24	8.64	+0.60	2	1
78	14	57.74	57.73	+0.01	14 27.43	28.78	−1.35	2	4
79	12.5	57.86	57.88	−0.02	14 3.33	2.73	+0.60	2	3
80	14	58.11	58.02	+0.09	15 31.93	32.20	−0.27	3	3
81	13.5	58.39	58.39	0.00	14 26.43	26.61	−0.18	2	3
82	13.5	58.66	58.69	−0.03	14 22.11	22.56	−0.45	2	3
83	13.5	58.69	58.56	+0.13	14 52.33	52.67	−0.34	1	1
84	12	58.88	58.86	+0.02	14 42.61	43.07	−0.46	2	2
85	13.5	59.06	58.96	+0.10	14 48.62	48.79	−0.17	1	1
86	12.5	59.39	59.36	+0.03	12 26.04	25.77	+0.27	2	1
87	12.5	59.71	59.73	−0.02	14 59.19	0.00	−0.81	2	2
88	13.5	59.82	59.80	+0.02	16 5.08	5.35	−0.27	2	2
89	12.5	59.94	59.94	0.00	16 32.10	33.04	−0.94	2	1
90	12.5	14 0.17	0.22	−0.05	15 14.20	14.42	−0.22	2	2
91	12.5	1.05	1.06	−0.01	17 29.88	29.96	−0.08	2	1
92	13	1.31	1.30	+0.01	13 8.20	8.82	−0.62	2	2

Quelques remarques ajoutées au catalogue ne seront peut-être pas inutiles, d'autant plus qu'elles expliquent en partie les grandes différences entre I et II.

Le centre de la nébulosité semble se diviser en deux noyaux. Dans l'un la plus grande densité correspond à notre № 45 et dans l'autre № 57. La forme de ces deux objets est un peu différente sur les deux plaques. D'ailleurs № 45 est plus foncé que № 57 et ses mesures sur les deux plaques concordent très bien. Les mesures de № 57 diffèrent beaucoup, mais la moyenne pour les deux plaques est bonne. Les numéros 62, 61, 54 et 47 sont disposés près du № 57 et sont tous entourés d'une dense nébulosité. Le № 61 est oblong de forme, de sorte que le pointé est très arbitaire et les mesures ne coïncident pas bien. Les mesures du № 54 sont bonnes pour chacune des plaques séparément, mais ne sont pas en harmonie pour les deux. Dans la nébulosité du № 45 nous trouvons les №№ 41, 32, et 60. Du № 41 on peut dire la même chose que du № 54. № 60 n'est pas de la même forme sur les deux clichés. Au-dessus de cette nébulosité nous en voyons une autre, moins épaisse. Nous y distinguons les №№ 36, 39, 30 et 28. Les mesures du № 28 coïncident bien sur chacune des plaques séparément, mais diffèrent pour les deux plaques. Les №№ 29 et 35 sont presque liés. Les №№ 67, 70 et 72 sont disposés dans une branche nébuleuse; de même les №№ 40 et 21 se trouvent dans une autre nébulosité. Dans ces deux branches on pourrait mesurer encore d'autres points, mais le pointé à cet endroit est excessivement arbitraire. Les numéros 73, 78, 71, 75, 85 et 83 sont de légères nébulosités. Les №№ 22, 24, 80 et 77 sont de très faibles étoiles. Les grandeurs données des étoiles ne méritent pas grande confiance, vu qu'elles sont fondées sur des estimations assez grossières.

Il ne manquera pas d'intérêt d'assembler ici les descriptions existantes de G. C. 4294.

Auwers. *Beobachtungen von Nebelflecken* (Königsb. Beob. Abth. 35. 1865).

1859 Sept. 22. «Durchmesser des gedrängtesten Theils = 48″, derselbe ist so stark verdichtet, dass die Auflösung selbst bei Vergrösserung 290 nur sehr unvollkommen ist, obwohl sie bereits bei Vergr. 45 beginnt. Dieser Theil scheint gegen den ganzen Haufen von etwa 150″ Durchmesser etwas excentrisch nach *sf* zu liegen. Ziemlich viel kleine lose Sterne gehen namentlich nach *nf* etwas weniger nach *sv* in *p* 40° ± und geben dem Nebel bei schwacher Vergrösserung das Ansehen einer Dehnung in dieser Richtung mit einer Länge von 6′ und 3′ Breite. Die hellsten Sterne sind 11^m».

1861 Oct. 11. «Der gedrängteste Theil des Nebels hebt sich etwa 1′ im Durchmesser, ziemlich scharf von einem doppelt so grossen

schwächeren Nebel ab, um den herum wieder lose Sterne zerstreut sind — das Ganze macht den Eindruck einer von zwei Schalen umgebenen Kugel. In der innersten und mittleren Abtheilung zeigt Vergr. 115 nur ein körniges Ansehen, indem die Sterne kleiner und gedrängter sind, als in h. 1968 (= G. C. 4230), Vergr. 179 löst den Haufen sehr unvollkommen, 290 besser auf; beide zeigen einen Stern 11—12^m sehr nahe in der Mitte, einen andern am *nf*-Rande des gedrängtesten Theils.»

1861 Oct. 14. «Sehr viel Sterne sichtbar, doch die Auflösung des gedrängtesten Theils nur sehr unvollkommen.»

Schönfeld. *Astronomische Beobachtungen zu Mannheim.* I. Mannheim 1862.

1861 Juli 19. «Sehr hell. $3\frac{1}{2}'$ gross, rund, mit zerstreuten Sternen am Rande, offenbar auflöslich.»

1861 Juli 28. «Prachtvoller Sternhaufen. 8′ gross. Am Rande stehen Sterne 11^m und schwächere einzeln, in der Mitte *eine* hellere Masse im P. W. 260° etwas verlängert.»

1861 Aug. 16. «Hell, guter Kern mit zerstreuten Sternen am Rande. Das Ganze 4′ gross, unregelmässig rund.»

1861 Sept. 12. «Glänzender Sternhaufen. 5′ gross, rund; in der Mitte bleibt nur eine Masse von 1′ Durchmesser unaufgelöst.»

1861 Oct. 6. «Schöner Sternhaufen mit unaufgelöster, sehr heller Mitte. Die Hauptmasse rund, am Rande zerstreute Sterne bis 4′ Abstand von der Mitte.»

Schultz. *Observations of 500 Nebulæ* (Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsalensis. III Ser. Vol. 9. Upsala 1874).

1863 Sept. 30. «Very large ($>$ 4′), very bright, irregularly round, nuclear resolved.»

Herschel. *Catalogue of Nebulæ and Clusters of Stars* (Philos. Trans. Vol. 154. London 1865).

«A globular cluster of stars, very bright, very large, extremely compressed middle, well resolved, stars small.»

William Herschel's *Vergleichnisse von Nebelflecken und Sternhaufen*, bearbeitet von Arthur Auwers.

«Schöner glänzender Nebel ohne Sterne, 5′ Dm. Der Mittelpunkt ist hell mit Nebel umgeben, und gleicht dem Kern eines grossen Cometen.»

Vogel. *Beobachtungen von Nebelflecken und Sternhaufen.* Leipzig 1867.

1865 Oct. 27. «A globular cluster of stars; extremely bright; very large; irregularly round; binuclear; partially resolved; stars small; diameter 8^{s}. — Abstand der beiden Kerne $= 8''.5$. Positionswinkel $= 70^{\circ}.3$.»

Nov. 13. «Globular cluster of stars; very bright; very large; irregularly round, middle much compressed; binuclear; partially resolved; diameter $9^{s}.7$. Für die beiden Kerne ist $p = 68^{\circ}.3$; $\Delta = 9''.0$.

Nov. 14. «Diameter $8^{s}.3$. — Für die beiden Kerne ist $p = 68^{\circ}.0$; $\Delta = 8''.0$.»

Nov. 15. «Very bright; binuclear.»

d'Arrest. *Siderum Nebulosorum Observationes Havnienses.* Kopenhagen 1867.

1866 Oct. 6. Acervus adspectus jucundissimus. Occupat cum stellis excubitoribus $11'$, densior pars tantum $4'$. *9.10 magn. Argelandia seq. $33^{s}.6$ quasi $42''$ ad boream.

1863 Oct. 23. Formossimus acervus (Bordianus inv. 1777 Dec. 17) numerosissimus, medium versum admodum coarctatus; nucleus neutiquam figurae centrum occupat. Lucidissima ad Lunae splendorem. *9.10 magn. Argelandia Perlustrationis 2712 seq. $33^{s}.36$ $36''.4$ ad bor. justor. 2 mensuras per micrometrum filare.

1863 Aug. 22. «Densissima partio formosi stellarum acervi. Cumulus neque globosus est neque regulariter adornatus; a nebulositate omnino liber. Idem acervus laudatur jam in catalogo Lalandi ad n. 31544; ejus positio a bene multis inter recentiores Astronomos summa accuratione saepiuscule definita».

d'Engelhardt. *Observations astronomiques II.* Dresde 1890.

1888 Sept. 5—6. «Magnifique amas stellaire composé d'une multitude de petites étoiles de couleur blanche. J'ai pointé un petit groupe d'étoiles qui forme un point en évidence. Il se trouve un peu au-delà du centre, dans la direction de l'Est. La partie la plus serrée de l'amas a un diamètre de $1'$ à peu près.»

Finalement nous renvoyons à la description de Schultz qui correspond mieux que toutes les autres à ce que nous voyons sur les clichés photographiques[1]). Schultz est le seul astronome qui ait jusqu'ici déterminé les positions d'un certain nombre d'étoiles de G. C. 4294, mais en comparant ces

---

1) Mikrometrische Bestimmung einiger teleskopischen Sternhaufen von H. Schultz.

positions à celles obtenues par moi nous observons de grandes différences. Les voici:

№ S.	B — S Δα	Δδ
1	+ 0ˢ.14	— 0″.59
2	+ 0.35	— 1.23
3	+ 0.23	— 1.65
4	+ 0.42	— 1.36
5	+ 0.47	+ 0.27
6	—	—
7	+ 0.33	— 1.54
8	+ 0.43	— 1.80
9	+ 0.29	+ 0.54
10	+ 0.41	— 1.37
11	+ 0.13	— 2.62
12	+ 0.29	— 2.09
13	+ 0.42	— 0.69
14	+ 0.42	— 3.49
15	+ 0.40	— 0.96
16	+ 0.29	— 1.09
17	+ 0.64	— 1.35
18	+ 0.43	— 0.95
19	+ 0.45	— 0.62
20	+ 0.51	— 2.17
21	+ 0.21	— 1.98
22	+ 0.21	— 0.36
23	— 0.03	— 0.84
24	+ 0.09	— 2.84
25	+ 0.39	— 0.91
26	+ 0.31	— 0.71
27	+ 0.41	— 1.31
28	+ 0.27	— 1.73
29	+ 0.28	— 1.47
30	+ 0.10	— 1.49
31	+ 0.24	— 0.12
32	+ 0.29	— 1.00
33	+ 0.41	— 0.63
34	+ 0.21	— 0.82
35	+ 0.23	— 0.46
36	+ 0.37	— 0.52
37	+ 0.45	+ 0.04

Les étoiles №№ 35, 36 et 37 n'ont été mesurées que sur le cliché II et ne figurent pas dans le catalogue, mais elles se trouvent sur la carte.

Le № 6 ne correspond à aucune des étoiles de mon catalogue. D'ailleurs dans le catalogue de Schultz il semble y avoir deux erreurs. Les δ des étoiles №№ 8 et 27 au lieu d'être

$+43^\circ 14' 20''.9$ et $+43^\circ 18' 22''.2$

auraient dû être

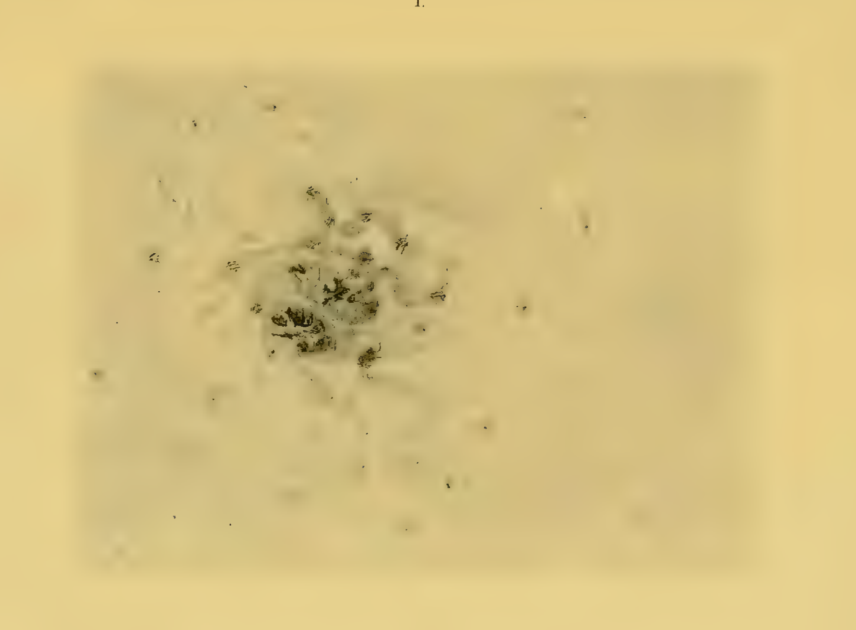
$+43^\circ 14' 39''.9$ et $+43^\circ 19' 22''.2$.

L'étoile de comparaison employée par Schultz est identique avec 11080 C. A. G. Les coordonnées acceptées par Schultz sont:

	α	δ	
	$17^h 14^m 27^s.74$	$+43^\circ 15' 36''.07$	1895.0.
et celles de C. A. G.:			
	$17^h 14^m 27^s.88$	$+43^\circ 15' 35''.50$	
Nos mesures donnent:			
	$17^h 14^m 27^s.87$	$+43^\circ 15' 37''.01$	



I.







x 0 −1′ −2′ −3′ −4′ x

y −4′ −3′ −2′ −1′ 0 +1′ +2′ y

3 86 12 92 7 66 49 63 19 6 79 56 44 4 82 72 40 95 61 50 78 21 8 70 48 34 5 67 26 58 36 84 68 60 45 39 28 11 85 30 14 83 41 17 73 65 32 25 9 87 62 57 20 61 47 15 54 29 94 77 64 35 90 51 31 74 52 46 38 69 42 16 10 37 23 80 18 75 33 22 13 71 24 88 43 59 89 27 55 93 91 53 76

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. СЕНТЯБРЬ. Т. III, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Septembre. T. III, № 2.)

Опытъ объясненія происхожденія фауны озеръ Европейской Россіи.

Съ одной картой.

(Предварительное сообщеніе).

Н. Зографъ.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 31 мая 1895 г.).

Изслѣдованія надъ фауною озеръ Россіи весьма немногочисленны. Среди русскихъ зоологовъ почти не было такихъ лицъ, которыя посвящали бы свои труды спеціальнымъ изслѣдованіямъ населенія озеръ, и почти все, что намъ извѣстно о населеніи озеръ Россіи являлось результатомъ не столько спеціально фаунистическихъ изслѣдованій, сколько стремленіемъ къ систематическому познанію того или другого класса, а иногда даже и порядка животныхъ, занимавшихъ автора.

Вотъ почему среди довольно многочисленныхъ авторовъ, описывавшихъ животныхъ, населяющихъ русскія озера, мы встрѣчаемъ очень немногихъ задавшихся задачею познать фауну изслѣдоваемыхъ ими водъ in toto и сравнить ее съ фаунами озеръ окрестныхъ странъ или бассейновъ.

Сами изслѣдованія русскихъ озеръ велись до самаго послѣдняго времени безъ достаточной программы и системы. Если мы бросимъ взглядъ на карту, гдѣ отмѣчены приблизительно пункты, на которыхъ были произведены такія работы, то такая случайность бросится намъ въ глаза еще болѣе. Прежде всего мы увидимъ, что изслѣдованія произведены или въ ближайшихъ окрестностяхъ университетскихъ городовъ — С.-Петербурга, Москвы, Кіева, Казани, Харькова, Юрьева, Гельсингфорса, или же они произведены на далекихъ окраинахъ, въ тѣхъ мѣстахъ, куда направляются изъ тѣхъ же ученыхъ центровъ экспедиціи, напримѣръ, въ прикаспійскомъ краѣ, въ Оренбургскихъ степяхъ, въ устьяхъ Дуная. Такимъ образомъ, мѣстности промежуточныя, хотя бы онѣ и имѣли по сосѣдству такіе интересные бассейны, какъ Бѣлоозеро, Кубенское озеро и др. являются или совсѣмъ незатронутыми, или же затронутыми мимоходомъ, поверхностно, такъ какъ, къ сожалѣнію, мѣстныя, провинціальныя силы, уже заинтересовавшіяся археологіей, энтомологіей и орнитологіей края, еще не обратили

своего вниманія на эту интересную и съ точки зрѣнія государственнаго устройства и хозяйства весьма важную отрасль науки.

Несмотря на такую недостаточность свѣдѣній о населеніи озеръ Россіи, изслѣдованія надъ ними были произведены все-таки въ различныхъ зонахъ великаго государства восточной Европы, а такъ какъ природа Россіи поразительно однообразна и неизмѣняема иногда на протяженіи сотенъ верстъ, то мы уже имѣемъ возможность, если не дѣлать окончательныхъ выводовъ, то, по крайней мѣрѣ, въ общихъ чертахъ намѣтить нѣкоторую правильность въ географическомъ распредѣленіи различныхъ типовъ озерныхъ фаунъ Россіи.

Озера распространены въ Россіи очень неравномѣрно. Тогда какъ вся сѣверо-западная Россія справедливо называется, параллельно сѣверной половинѣ Сѣверной Америки «страной великихъ озеръ», озера гораздо менѣе часты въ средней Россіи и совсѣмъ малочисленны на ея югѣ, за исключеніемъ тѣхъ мѣстъ ея, которыя находятся вблизи отъ морей, и озера которыхъ, большею частью соленыя, несутъ на себѣ слѣды недавней связи съ моремъ.

Всѣ эти озера довольно легко группируются, согласно какъ ихъ ихтіофаунѣ, такъ и фаунѣ безпозвоночныхъ, ихъ населяющихъ, на четыре группы. При этой группировкѣ, конечно, не можетъ быть и рѣчи о замкнутости и рѣзкой ограниченности отдѣльныхъ группъ, такъ какъ наши озера лишь въ рѣдкихъ случаяхъ оторваны отъ всѣхъ остальныхъ водныхъ бассейновъ, въ большей же части случаевъ, онѣ имѣютъ стоки, сообщающіе ихъ съ другими областями и бассейнами.

Въ первую группу надо собрать озера самаго сѣверо-западнаго угла Россіи, а именно озера Финляндіи, озера Ладожское и Онежское и тѣ озера, которыя расположены непосредственно между послѣднимъ озеромъ и Бѣлымъ моремъ.

Во вторую группу надо включить озера мѣстностей, окружающихъ эту первую группу озеръ. Ихъ внѣшняя граница пройдетъ, приблизительно, отъ южнаго берега Бѣлаго моря черезъ губерніи Архангельскую и Вологодскую, приблизительно по теченію Сѣверной Двины, въ губернію Ярославскую, захватитъ западную часть губерніи Владимирской, сѣверную и западную половины губерніи Московской, быть можетъ, значительную часть губерніи Смоленской; далѣе граница ея теряется, такъ какъ, къ сожалѣнію, озера низменнаго пространства еще не изслѣдованы, но очень вѣроятно, что она спускается по верхнему теченію Днѣпра до Могилева, а потомъ поворачиваетъ на западъ, отрѣзавши, такимъ образомъ, озера южной половины Бѣлоруссіи и Литвы въ третью группу, самую обширную и самую мало изслѣдованную.

Эта третья группа озеръ, быть можетъ, потомъ имѣющая быть подраздѣленной на нѣсколько второстепенныхъ группъ, занимаетъ все обширное протяженіе остальной Россіи до линіи, которая тянется приблизительно отъ верховья рѣки Урала до верхняго теченія Днѣстра.

Послѣдняя линія отдѣляетъ эту третью группу отъ группы южной, заключающей въ себѣ озера, имѣющія несомнѣнное морское происхожденіе.

Теперь попытаемся характеризовать каждую изъ этихъ группъ озеръ согласно населяющему ихъ животному населенію.

Первая группа озеръ, заключающая въ себѣ великія озера: Ладожское, Онежское, а также озера Финляндіи и озера, являющіяся промежуточными между Онежскимъ и Ладожскимъ озерами, съ одной стороны, и Бѣлымъ моремъ, съ другой, имѣетъ очень характерную и рѣзко очерченную фауну.

Эти озера, какъ справедливо замѣчаетъ покойный профессоръ К. Ѳ. Кесслеръ (3) отличаются весьма рѣзко отъ озеръ другихъ бассейновъ Россіи изобиліемъ рыбъ родовъ *Salmo* и *Coregonus*, мало уступающихъ и по своему разнообразію, а кое-гдѣ и по количеству рыбамъ семейства *Cyprinoidei*, столь характернаго для озеръ другихъ зонъ Россіи. Кромѣ того, нѣкоторыя изъ формъ, населяющихъ эти озера, происхожденія, несомнѣнно, морского (2, 4, 5), и при томъ особенно интересно то, что эти формы принадлежатъ не только къ тѣмъ семействамъ рыбъ, которыя, являясь превосходными и быстрыми пловцами, имѣютъ возможность зайти въ тотъ или иной бассейнъ издалека, но и къ малоподвижнымъ формамъ, держащимся большею частью въ растеніяхъ или подъ камнями. Если добавить къ вышесказанному, что и среди безпозвоночныхъ животныхъ есть такія формы, которыя встрѣчаются и въ сосѣднихъ морскихъ водахъ (1, 4, 5, 10, 13, 15, 27), то картина фауны явится довольно характерной и яркой.

Вотъ списокъ тѣхъ рыбъ, которыя или заходятъ въ эти воды изъ моря, или являются исключительно имъ свойственными, или же хотя и встрѣчаются въ нѣкоторыхъ изъ озеръ второй группы, сосѣдней съ этой первой, но встрѣчаются тамъ лишь случайно, то есть или изрѣдка, или малыми количествами.

Семейство **Cottidae**:

Cottus quadricornis Z, форма характерная для Ледовитаго океана и Бѣлаго моря и лишь рѣдкая въ Нѣмецкомъ морѣ (2, 3).

Cottus poecilopus Heck, форма характерная для этихъ большихъ озеръ и, кромѣ Онежскаго озера, встрѣчающаяся еще въ Венгріи, Галиціи и Силезіи (5).

Семейство Gastrosteidae:

Gastrosteus aculeatius Z и *Gastrosteus pungitius* Z, формы чрезвычайно важныя въ томъ отношеніи, что кромѣ озеръ, прибрежныхъ Бѣлому и Балтійскому морямъ, они въ другихъ русскихъ озерахъ не встрѣчаются, такъ какъ далеко внутрь страны не заходятъ, а на югѣ замѣняются другими, совершенно самостоятельными видами (2, 3, 5).

Семейство Salmonidae:

Salmo salar Z. Въ Ладожскомъ и Онежскомъ озерахъ лосось развился въ самостоятельныя разности, которыя не выходятъ изъ озеръ въ море, а направляются изъ озеръ въ впадающія въ нихъ рѣки, при чемъ озера играютъ здѣсь роль моря (2, 3, 4, 5).

Salmo salvelinus Z, форма очень интересная въ томъ отношеніи, что, кромѣ озеръ этой области, встрѣчается въ прѣсноводныхъ озерахъ еще лишь въ двухъ мѣстахъ, а именно въ озерахъ Швейцаріи — и въ озерахъ сѣверной Шотландіи (2, 3, 5), т. е. такихъ озерахъ, которыя несутъ на себѣ несомнѣнные слѣды ледниковаго происхожденія.

Salmo lacustris Z и *Salmo trutta* Z, очень интересныя въ томъ отношеніи, что только въ Пріонежскомъ краѣ онѣ углубляются безъ участія человѣка такъ далеко въ глубь материка въ Россіи (2, 3, 5).

Thymallus vulgaris Nils., харіусъ, встрѣчающійся, кромѣ рѣкъ русскаго сѣвера, лишь въ озерахъ этой группы (2, 3, 5).

Coregonus lavaretus Z, сигъ проходной, очень интересный въ томъ отношеніи, что онъ выходитъ изъ великихъ озеръ въ рѣки также, какъ изъ моря и въ этомъ случаѣ очень походитъ на озернаго лосося (2, 3, 5).

Coregonus Widegreni Mal. и *Coregonus Nilssoni* Val., формы характерныя для этихъ озеръ Россіи, также какъ и *Coregonus Baerii* Kessl. встрѣчающійся нормально лишь въ Волховѣ и въ Ладожскомъ озерѣ, а въ воды, лежащія выше Волхова, входящій лишь случайно. *Coregonus fera* Jur., форма не найденная въ достаточныхъ количествахъ въ иныхъ озерахъ Россіи, кромѣ Ладожскаго и Онежскаго (2, 3, 5).

Семейство Anguillulidae:

Anguilla vulgaris Z, рѣчной угорь, не удаляющійся въ Россіи очень значительно отъ моря и живущій, повидимому, въ великихъ озерахъ, какъ въ морѣ (2, 3, 5).

Семейство Acipenseridae:

Acipenses sturio Z, осетръ нѣмецкій. Эта рыба не встрѣчается въ другихъ озерахъ Россіи (2, 3, 5).

Изъ вышеперечисленныхъ формъ въ другихъ озерахъ Россіи, и именно въ озерахъ второй области, встрѣчаются лишь, и то, повидимому, случайно, *Salmo lacustris* и *Salmo trutta*, да еще подозрѣвается въ озерѣ Кубенскомъ (5), членѣ бассейна Сѣверной Двины, изливающейся въ Бѣлое море, *Coregonus Nilssonii*. Я не безъ намѣренія указалъ на принадлежность Кубенскаго озера къ бассейну Бѣлаго моря, такъ какъ и въ озерахъ Ладожскомъ и Онежскомъ, кромѣ *Cottus quadricornis*, есть такія формы животныхъ, которыя характерны для морской фауны сѣвернаго Европейскаго побережья. Докторъ Гриммъ, со словъ Ловена и Кесслера, даетъ слѣдующій списокъ этихъ формъ, являющихся, какъ мы увидимъ далѣе, интересными не только съ точки зрѣнія оригинальности фауны страны русскихъ великихъ озеръ, но и съ точки зрѣнія происхожденія этихъ озеръ. Вотъ этотъ списокъ: (4, 10, 27).

Mysis relicta Lovèn.
Gammarus comcelloidis Gerst.
Gammaracanthus loricatus, v. lacustris G. O. S.
Idothea entomon L.

Pontoporeia affinis Lindström, форма, правда, встрѣчающаяся и въ Нѣмецкомъ морѣ, но являющаяся одной изъ формъ, характерныхъ для животнаго населенія Ледовитаго океана въ его береговыхъ частяхъ и Бѣлаго моря. Въ послѣднее время къ этимъ формамъ Нордквистъ прибавилъ еще *Pallasea cancelloides, v. quadrispinosa* G. O. S. и *Limnocalicnus macrurus* G. O. S. (27).

Къ сожалѣнію, фауна планктона какъ пелагическаго, такъ и берегового еще не изучена въ столь достаточной степени, чтобы на нихъ основывать фаунистическіе выводы и обобщенія, отчего и приходится волей неволей ограничиваться въ своихъ сравненіяхъ лишь болѣе тщательно изслѣдованной ихтіо-фауной этого края.

Попробуемъ теперь сравнить ихтіо-фауну великихъ озеръ съ ихтіо-фауной озеръ какъ нашей второй, такъ и нашей третьей группы. Для этого составимъ списки рыбъ, встрѣчающихся въ озерахъ первой и второй группы и такихъ, которыя встрѣчаются во всѣхъ этихъ трехъ группахъ вмѣстѣ.

1) Рыбы, встрѣчающіяся въ озерахъ первой и второй группы:

Coregonus maraena Bl.
Coregonus Nilssoni Val.?
Coregonus albula L.
Salmo trutta L.
Salmo lacustris L.?

Osmerus eperlanus L.
Osmerus spirinchus aut.
Pelecus cultratus Ag., вѣроятно не отмѣченная въ озерахъ третьей группы лишь потому, что среди этихъ озеръ нѣтъ большихъ и имѣющихъ болѣе или менѣе тѣсное соединеніе съ рѣками, ею обитаемыми.

2) Рыбы, встрѣчающіяся въ озерахъ всѣхъ трехъ группъ вмѣстѣ:
Perca fluviatilus L.
Lucioperca sandra. Cuv.
Acerina cernua L.
Cottus gobio L.
Lota vulgaris Cuv.
Silurus glanis L., вѣроятно, въ озерахъ первой группы случайно.
Cobitis barbatula L.
Carassius vulgaris Nord.
Tinca vulgaris Cuv.
Abramis brama L.
Abramis vimba L.
Blicca björkna L.
Alburnus lucidus Heck.
Leuciscus rutilus L.
Idus melanotus Heck. et Kn.
Aspius rapax Ag.
Scardinius erythrophtalmus L.
Squalius cephalus L.
Squalius leuciscus L.
Phoxinus laevis Ag.
Gobio fluviatilis Flem.
Esox lucius L.

Если теперь сочтемъ число видовъ по семействамъ, то окажется, что въ озерахъ русскаго сѣверо-запада семейства представлены: *Cottidae* — тремя представителями, *Percidae* — тремя, *Gastrosteidae* — двумя, *Gadidae* — однимъ, *Siluridae* — однимъ, *Salmonidae* — четырнадцатью, *Cyprinidae* — шестнадцатью, *Esocidae* — однимъ, *Anguillulidae*, *Acipenseridae* и *Petromyzontidae?* тоже, каждое однимъ представителемъ.

Если распредѣлимъ семейства въ такомъ порядкѣ, чтобы первое мѣсто среди нихъ занимали такія, которыя имѣютъ наибольшее число представителей, свойственныхъ лишь этой, сѣверо-западной группѣ озеръ, то получимъ слѣдующій рядъ:

1) *Gasterosteidae.* Два вида; семейство совсѣмъ отсутствуетъ въ озерахъ другихъ группъ.

2) *Cottidae.* Изъ трехъ представителей имѣютъ двухъ, отсутствующихъ въ озерахъ другихъ группъ.

3) *Salmonidae.* Изъ четырнадцати видовъ семь отсутствуютъ въ озерахъ другихъ группъ.

4) *Anguillulidae, Acipenseridae* и *Petromyzontidae*, отсутствующіе въ озерахъ другихъ группъ, имѣютъ по одному представителю въ этихъ озерахъ.

Итакъ, съ точки зрѣнія ихтіо-фауны, озера русскаго сѣверо-запада имѣютъ слѣдующія характерныя отличія:

1) Обиліе рыбъ семейства *Salmonidae* и

2) Нахожденіе нѣкоторыхъ рыбъ, которыя живутъ въ моряхъ.

Послѣднее обстоятельство соотвѣтствуетъ и тому, что мы видимъ относительно фауны безпозвоночныхъ, среди которыхъ, какъ было сказано раньше, есть формы, встрѣчающіяся и въ моряхъ.

Озера второй группы имѣютъ нѣкоторое сходство съ озерами сѣверо-запада, такъ какъ въ нихъ еще есть рыбы семейства *Salmonidae* и, кромѣ того, фауна ихъ имѣетъ нѣкоторое сходство съ фауной озеръ холодныхъ, ледниковыхъ (3, 7, 12, 13, 14, 26, 31, 38).

Ихъ граница съ озерами первой группы легко опредѣляется границею этой, первой зоны, гораздо же труднѣе опредѣлить ихъ границу съ озерами третьей, средне-русской группы.

Фауну этихъ озеръ съ точки зрѣнія ихъ рыбнаго населенія, можно охарактеризовать такъ:

Въ этихъ озерахъ еще есть довольно значительное количество рыбъ изъ семейства *Salmonidae,* но уже эти рыбы указываютъ на то, что непосредственная связь этой группы озеръ съ сѣверо-западной, для которой обиліе *Salmonidae* столь характерно, давно уже порвалась, такъ какъ оставшіяся въ этихъ озерахъ рыбы изъ семейства *Salmonidae* имѣютъ наклонность къ образованію мѣстныхъ, самостоятельныхъ варіететовъ. Кромѣ того, въ этихъ озерахъ еще не появились южные представители семейства *Cyprinidae*, въ частности — карпъ — *Cyprinus carpio* L, наконецъ, въ нихъ есть слѣды населенія озеръ холодныхъ, озеръ ледниковыхъ, которые есть, конечно, и въ озерахъ первой группы, но которые въ озерахъ этой, второй группы, уживаются съ представителями фаунъ теплой и стоячей воды (ср. 16, 21, 21 bis, 28, 29, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 45, 46, 50, 51, 52, 54, 58, 60).

Такихъ формъ рыбъ, которыя являлись бы вполнѣ характерными для этой группы озеръ, не встрѣчаясь въ другихъ озерахъ, почти нѣтъ, такъ

какъ трудно считать за отличительныя формы тѣхъ рыбъ, которыя принадлежатъ лишь къ варіететамъ, образовавшимся подъ вліяніемъ мѣстныхъ условій; таковы, напримѣръ, варіететъ *Osmerus eperlanus* извѣстный у русскихъ ихтіологовъ подъ именемъ *Osmerus spirinchus* и варіететъ *Coregonus albula*, встрѣчающійся въ Переяславльскомъ или Плещеевскомъ озерѣ, въ 100 верстахъ отъ Москвы.

Выше помѣщенъ списокъ тѣхъ формъ, которыя встрѣчаются и въ этихъ озерахъ и въ озерахъ второй группы; теперь помѣстимъ списокъ тѣхъ рыбъ, которыя встрѣчаются лишь во второй и третьей группѣ озеръ вмѣстѣ, такъ какъ тѣ рыбы, которыя встрѣчаются въ всѣхъ трехъ группахъ вмѣстѣ, суть рыбы очень широко распространеныя.

Вотъ этотъ списокъ; онъ очень не великъ:

Misgurnus fossilis L.
Cobitis taenia L.
Abramis ballerus L.

Если обратимся къ фаунѣ другихъ типовъ, то здѣсь мы встрѣчаемъ опять-таки нѣкоторыя не безынтересныя указанія. Къ сожалѣнію, съ этой стороны фауна нашихъ озеръ изслѣдована еще недостаточнѣе, но все-таки въ этихъ двухъ группахъ озеръ съ точки зрѣнія изученія микроскопической фауны сдѣлано относительно болѣе, нежели въ области сѣверо-западной.

Съ точки зрѣнія населенія ракообразныхъ (*Copepoda*, *Cladocera*, *Ostracoda*), озера этой группы имѣютъ не мало сходства, съ одной стороны, съ озерами Балтійскаго побережья Германіи, съ другой, съ озерами Альпійскихъ предгорій (ср. 16, 26, 31, 35, 36, 40, 46, 52, 54). Въ нихъ встрѣчаются, напримѣръ, такіе обитатели холодныхъ водъ, какъ *Bythotrephes longimanus*, не встрѣчающійся въ озерахъ третьей группы, *Hyalodaphnia Kahlbergiensis*, *Berolinensis*, *Leptodora hyalina* и многія другія формы.

Правда, г. Рузскій нашелъ эти формы и въ одномъ изъ озеръ третьей группы, а именно въ озерѣ «Кабанъ» около Казани (33), но озеро Кабанъ несомнѣнный остатокъ русла рѣки Волги, а Волга, какъ извѣстно (7), вытекаетъ изъ озеръ второй группы, да и сама, по своей многоводности и тихому теченію скорѣе выдерживаетъ сравненіе съ озеромъ второй группы, нежели съ быстрой, холодной рѣкой сѣверо-западнаго края Россіи или средней Европы.

Такіе же результаты даетъ намъ и изученіе данныхъ по населенію *Rotatoria* этихъ двухъ зонъ озеръ. Такъ, въ озерахъ второй группы очень обильны и разнообразны представители родовъ *Conochilus*, *Synchaeta*, *Anuraea*, *Notholca*, характерные для водъ холодныхъ Альпійскихъ озеръ (34), тогда какъ въ озерахъ третьей группы эти формы рѣдки, и при томъ

встрѣчаются опять-таки въ озерахъ, вродѣ Кабана, гдѣ и до сихъ поръ встрѣчается, напримѣръ, такая форма какъ *Megalotrocha alboflavians*, показанная Гудсономъ и Госсе за форму спеціально рѣчную.

Не безынтересно и то обстоятельство, что г. Зерновъ, изслѣдовавшій фауну *Rotatoria* нѣкоторыхъ изъ озеръ второй группы, находилъ въ ней среди такихъ видовъ, которые общи озерамъ разныхъ группъ, формы, образовавшія варіететы или тождественныя или близкія къ варіететамъ, встрѣчающимся въ холодныхъ водахъ ледниковыхъ озеръ. Таковы, напримѣръ, варіететы нѣкоторыхъ видовъ *Anuraea*, таковы же и варіететы характерной для пелагической фауны озеръ инфузоріи *Ceratium reticulatum*.

Не менѣе любопытно и то обстоятельство, что и наземная береговая фауна озеръ этихъ двухъ большихъ группъ различна. Такъ, еще гг. Надеждинъ и Милашевичъ (31) показали, что въ фаунѣ наземныхъ слизняковъ ближайшихъ къ Москвѣ окрестностей ея замѣчаются нѣкоторыя черты, общія съ фауной Альпійскихъ предгорій, а въ самое послѣднее время и одинъ изъ русскихъ аранеологовъ, г. Фрейбергъ (56), указалъ на то, что и въ фаунѣ паукообразныхъ существуютъ нѣкоторыя данныя, позволяющія провести недалеко отъ Москвы, въ окрестностяхъ которой проходитъ граница между этими двумя группами озеръ, и границу между областями аранеологической фауны Россіи.

Граница между областями озеръ второй и третьей группъ опредѣляется не легко. Если судить по распространенію рыбъ, характерныхъ для этой группы, то есть нѣсколькихъ видовъ рода *Coregonus*, преимущественно *Coregonus albula* и *Osmerus eperlanus var. spirinchus*, то на востокъ граница эта придется приблизительно на 40-ой градусъ восточной долготы отъ Гринвича, а на югъ, приблизительно на 54-ый градусъ сѣверной широты. Быть можетъ, эти границы придется отнести немного далѣе, такъ какъ мы, къ сожалѣнію, еще не имѣемъ точныхъ данныхъ объ озерахъ Чухломскомъ и Галичскомъ, находящихся, приблизительно, градуса на четыре восточнѣе Переяславльскаго озера; равнымъ образомъ, наши свѣдѣнія о томъ, что *Osmerus spirinchus* и *Coregonus albula* имѣютъ южнымъ предѣломъ Сѣнпинскія озера Могилевской губерніи (6), являются лишь случайными, такъ какъ серьезныхъ фаунистическихъ изслѣдованій надъ этими озерами произведено еще не было.

Между Переяславльскимъ и Сѣнпинскими озерами пограничная линія проходитъ черсзъ Московскую и сѣверную половину Смоленской губерніи, а отъ Сѣннинскихъ озеръ на западъ идетъ на соединеніе съ фаунистической границей, отдѣляющей Прибалтійскія озера Пруссіи отъ озеръ подножья разныхъ группъ горъ средней Германіи (35, 52, 54).

Третья группа озеръ, также какъ и вторая по отношенію къ первой группѣ имѣетъ своими признаками лишь отрицательные факты, т. е. отсутствіе такихъ животныхъ, которыя характерны для первыхъ двухъ группъ.

Съ точки зрѣнія ихтіо-фауны, эти озера можно назвать озерами рыбъ семейства *Cyprinidae* и, кромѣ того, царствомъ распространенныхъ въ громадномъ количествѣ *Perca fluviatilis* и *Esox lucius* (7, 10, 12, 18, 19, 23, 24, 25, 42).

Cyprinidae въ этой области не только многочисленны и разнообразны, но и имѣютъ стремленіе къ образованію особыхъ, нерѣдко характерныхъ только для небольшой области видовъ. Таковы, напримѣръ, спеціальныя озерныя формы родовъ *Phoxinus* и *Leucarpius* описанныя гг. Варпаховскимъ и Каврайскимъ (19, 23, 24, 42).

Наиболѣе типичный представитель *Cyprinidae* карпъ, *Cyprinus carpio* L, распространенный по рѣкамъ южной Россіи, присоединяется къ фаунѣ озеръ этого пространства только на югѣ.

Фауна ракообразныхъ (30, 44, 33) и *Rotatoria* (55) этихъ озеръ, какъ уже было сказано выше, указываетъ также на то, что здѣсь, за исключеніемъ озеръ, имѣвшихъ еще недавнюю связь съ рѣками, сохранились формы преимущественно водъ теплыхъ и стоячихъ. Чтобы показать, какъ значительна въ этомъ отношеніи разница между населеніемъ озеръ третьей группы, потерявшихъ уже давно связь съ рѣками, съ одной стороны, и между населеніемъ озеръ той же группы, имѣвшихъ еще недавно эту связь, и озерами второй группы, съ другой, я помѣщу рядомъ списки ракообразныхъ озеръ Кіевской губерніи (третья группа), уже давно потерявшихъ связь съ Днѣпромъ, озера Кабанъ (третья группа, еще несущаго слѣды волжскаго происхожденія), озера Глубокаго въ Рузскомъ уѣздѣ Московской губерніи (вторая группа) и озера Ладожскаго, какъ представителя первой группы.

Кіевскія озера: (30, 44).	Озеро Кабанъ: (33).
Daphnia longispina Leyd.	*Daphnia hyalina* Leyd.
— *magna* Str.	— *pulex* Deg.
— *rosea* O. g. Surs.	*Simocephulus vetulus* O. F. M.
— *pennata* O. F. M.	*Ceriodaphnia reticulata*, var. *cornuta*.
— *ventricosa* S. M.	*Sida cristallina* O. F. M.
— *hyalina*.	*Hyalodaphia Kahlbergiensis* Sch.
Simocephulus expinosus Koch.	— *Berolinensis* Sch.
Ceriodaphnia reticulata O. F. M.	*Bosmina rotunda* Sch.
Sida cristallina O. F. M.	— *longirostris* O. F. M.
Moina Fischeri Hell.	— *cornuta* Jur.

— *brachiata* Jur.
Chydorus sphaericus O. F. M.
Diaptomus coerulaeus Fisch.
— *Bogdanowii* Kortschag.
— — Sp.
Cyclops signathus Pog.
— *viridis* Jur.
— *Fedtschenkoi* Ulj.
— *Strenuus* Fisch.
— *Leuckartii* Cls.
— *pulchellus* Koch.
— *hyalinus* Rehb.
— *diaphanus* Fisch.

Озеро глубокое (11, 26, 35, 38).
Daphnia longispina Leyd.
Diaphanosoma Brandtiana Fisch.
Hyalodaphnia Kahlbergiensis Sch.
— *Berolinensis* Sch.
— *cucullata* Sars.
— *Cederströmii* Sch.
Daphnella brachyura Liév.
Sida cristallina O. F. M.
Eurycercus lamellosus O. F. M.
Acroperus leucocephalus Koch.
Scapholeberis mucronata.
Ceriodaphnia pulchella.
Graptoleberis testudinaria Kurz.
Peracantha truncata Kurz.
Chidorus sphaericus O. F. M.
— *globosus* Baird.
Bosmina longirostris O. F. M.
— *brevispina* Ulj.
Leptodara hyalina Zill.
Bythotrephes longimanus Leyd.
Polyphemus oculus Müll.
Diaptomus flagellatus Ulj.
— *Coerulaeus* S. Fisch.
Canthocamptus dentatus Pogg.

Pleuroxus truncatus O. F. M.
Scapholeberis mucronata O. F. M.
Eurycercus lamellatus O. F. M.
Camptocercus macrurus O. F. M.
Chydorus sphaericus O. F. M.
Leptodora hyalina Zill.
Diaptomus coerulaeus S. Fisch.
Conthocamptus dentatus Pogg.
Cyclops cabanensis Rus.
— — *lucidus* Rus.
— — *signatus* Koch.
— — *vicinus* Uljan.
— — *viridis* Jur.
— — *macrurus* Srs.
— — *serrulatus* Fisch.

Озеро Ладожское (27).
Sida cristallina.
Daphnella brachyura.
Holopedium gibberum.
Daphnia cristata.
Bosmina brevirostris.
— *longispina* sar. *ladogensis.*
— *rectirostris*
Hyocryptus acutiferus } *на глубинахъ.*
Alona oblonga? }
Bythotrephes longimanus.
Leptodora hyalina.
Diaptomus gracilis.
Temorella intermedia.
Limnocalamus macrurus.
Heterocope appendiculata.
Cyclops Sp.
Candina candida.
Mysis oculata v. relicta.
Pallasia cancelloides v. quadrispinosa.
Gammaracanthus loricotus v. lacustris.
Pontoporeia affinis.
Idothea entomon.

(Главныя данныя по Глубокому озеру любезно сообщены мнѣ В. Д. Лепешкинымъ, опредѣлившимъ собранныхъ гидро-біологической станціей на озерѣ ракообразныхъ).

Южная граница озеръ этой группы совпадаетъ, приблизительно, съ сѣверной границей настоящихъ, коренныхъ степей, т. е. не тѣхъ степей, которыя въ недавнее время распространились далѣе на сѣверъ, благодаря уничтоженію лѣсовъ и обезвоженію почвы, а тѣхъ степей, которыя и безъ помощи руки человѣческой оставались степями.

Группа озеръ степного пространства является группой и оригинальной, и отдаленной отъ остальныхъ трехъ группъ.

Въ этомъ районѣ озера сосредоточены преимущественно въ недальнемъ разстояніи отъ морей, и многія изъ нихъ несутъ слѣды несомнѣннаго морского происхожденія болѣе или менѣе отдаленнаго.

Въ этомъ районѣ озеръ изслѣдованныхъ очень мало; даже такихъ озеръ, которыя хотя бы мимоходомъ были посѣщены учеными, здѣсь очень немного.

Большая часть озеръ этого края—самыя типичныя соленыя озера. Таковы, напримѣръ, озера Астраханской губерніи, Крыма, Бессарабіи, таковы нѣкоторыя небольшія соленыя озера болѣе сѣверныхъ частей степей, напримѣръ, лѣчебныя озера въ Харьковской (22) и Полтавской губерніи. Нѣкоторыя изъ такихъ озеръ еще столь недавно отдѣлились отъ моря, что заключаютъ фауну очень близкую къ фаунѣ того моря, которое явилось ихъ производителемъ; таковы озера-лиманы Херсонской и Бессарабской губерній (8, 9) или своеобразное еще имѣющее съ моремъ соединеніе озеро Палеостомъ при устьѣ Ріона.

Изъ такихъ озеръ, кромѣ болѣе или менѣе хорошо изслѣдованныхъ лимановъ окрестностей Одессы, изучено хорошо Вейсово соленое озеро близъ города Славянска Харьковской губерніи (22). Озеро это имѣетъ много сходства съ озерами Венгріи и Трансильваніи, изслѣдованными Геза Энтцомъ и Дадаемъ (20), хотя, будучи питаемо весною прѣсной водой черезъ посредство рѣчки Колонтаевки, оно и заключаетъ въ средѣ своихъ обитателей формы прѣсноводныя.

Согласно изслѣдованіямъ профессора П. Т. Степанова, озеро это, имѣющее въ лѣтнее, жаркое время до 3, 5 градусовъ по Боме, заключаетъ въ себѣ 16 видовъ животныхъ, обитающихъ одинаково хорошо и въ прѣсной и въ морской водѣ, 15 видовъ, живущихъ нормально въ морской водѣ, 8 видовъ, живущихъ нормально въ прѣсной водѣ и 8 видовъ животныхъ, составляющихъ спеціальное населеніе соленыхъ озеръ. Не безъинтересно и то, что изъ этихъ видовъ 18 найдено Энтцомъ и Дадаемъ въ соленыхъ озерахъ Венгріи и Трансильваніи.

Соленыя озера Крыма и Астраханской губерніи имѣютъ уже ту фауну, которая спеціально приспособилась къ жизни въ соленыхъ озерахъ. Надо принять во вниманіе, что въ этихъ озерахъ разсолъ бываетъ концентрированный въ самое жаркое время, и что на это время населеніе озеръ доходитъ до минимума.

Но не одни соленыя озера встрѣчаются въ этой мѣстности; здѣсь есть и группы озеръ прѣсныхъ, образовавшихся отъ разлива рѣкъ, несущихъ свои воды или въ море, или въ другія большія рѣки.

Таковы группы озеръ Камышъ-Самарскихъ на границѣ Самарской и Астраханской губерній, таковы озера Кагулъ, Ялпухъ[1]) и другія, находящіяся у устьевъ Дуная.

Изученіе этихъ озеръ должно принесть чрезвычайно интересные научные результаты, такъ какъ въ нихъ воочію совершаются нѣкоторыя явленія, для которыхъ относительно другихъ озеръ мы можемъ высказывать лишь предположенія.

Такъ, Камышъ-Самарскія озера, питаемыя рѣками Большой и Малый Узень и доходившія когда-то до Каспійскаго моря, приняли отъ послѣдняго и часть своей фауны, уже перерождающейся въ фауну обособленную. Такъ, напримѣръ, одинъ изъ представителей рода *Alburnus*, имѣющаго въ нашихъ южно-русскихъ водахъ, особливо въ устьяхъ притоковъ Каспійскаго и Аральскаго морей, большое количество представителей, уже такъ отклонился отъ Каспійскихъ видовъ, что покойному С. М. Герценштейну пришлось для него установить новый видъ *Alburnus Charuzinii* Herz. (61).

Не менѣе интересны озера Ялпухъ, Кагулъ и другія, несущія на себѣ слѣды того, что въ то отдаленное время, когда устье Дуная еще не было занято обширной дельтой, а рѣка впадала прямо въ море, они представляли изъ себя простые лиманы. Теперь эти озера, отдаленныя на десятки и сотни верстъ отъ моря и опрѣсненныя обильнымъ количествомъ воды, въ нихъ вносимой рѣками, стали прѣсноводными, но все-таки, по словамъ гг. Карчагина и Каврайскаго, среди валлиснерій, покрывающихъ сплошнымъ лугомъ дно этихъ озеръ, плаваютъ многочисленные раки изъ семейства *Mysidae*, и попадаются какіе-то *Syngnathidae*, ими ближе не опредѣленные.

Итакъ, существованіе четырехъ, а въ будущемъ, вѣроятно, и большаго количества группъ озеръ въ Европейской Россіи, кажется мнѣ достаточно очевиднымъ, и теперь остается постараться дать происхожденію ихъ фаунъ болѣе или менѣе выдерживающее критику объясненіе.

Что озера послѣдней группы суть остатки обширныхъ морей, покрывавшихъ южную Россію въ міоценовскій и отчасти пліоценовскій (32, 53,

1) Свѣдѣнія объ этихъ озерахъ переданы мнѣ изслѣдовавшими ихъ Ѳ. Ѳ. Каврайскимъ и А. Н. Карчагинымъ, еще не обнародовавшими своихъ наблюденій.

59), а юго-восточную и въ болѣе поздній ледниковый періодъ, въ томъ, мнѣ кажется, трудно сомнѣваться, но гораздо труднѣе объяснить себѣ происхожденіе остальныхъ трехъ группъ.

Для происхожденія озеръ первой, сѣверо-западной группы, имѣющей тоже слѣды морской фауны, была предложена еще въ 1863 году блестящая гипотеза знаменитымъ Свеномъ Ловеномъ. Гипотеза эта неоднократно обсуждалась въ русской литературѣ, при чемъ послѣ работъ Кесслера, Иностранцева, Гримма, Гюнтера, Чернявскаго, Кожевникова (49) ей пришлось претерпѣть значительныя измѣненія.

Гипотеза эта, допускавшая соединеніе Балтійскаго и Бѣлаго моря черезъ великія русскія озера, въ настоящее время, послѣ ея многосторонняго обсужденія и послѣ ея блестящей критики профессоромъ Эдинбургскаго Университета Джемсомъ Гейки, (57), со стороны геологической и послѣ весьма вѣскихъ зоологическихъ данныхъ г. Нордквиста (27) получила такое измѣненіе. Во время четвертаго обледенѣнія Европы, когда Скандинавскій полуостровъ, Финляндія и большая часть Ботническаго залива и южной половины Балтійскаго моря были покрыты льдами вродѣ современнаго положенія внутренней Гренландіи, отъ Бѣлаго моря по направленію къ нынѣшнему Финскому заливу вдавался длинный, узкій заливъ, проходившій черезъ озера Ладожское и Онежское и прилежащія къ нимъ озера Финляндіи. Заливъ этотъ, служившій и стокомъ для таявшихъ льдовъ ледника, имѣлъ воду полупрѣсную, которая и могла быть поэтому населенной лишь тѣми немногими неприхотливыми формами, которыя могутъ жить въ такой неблагопріятной обстановкѣ, и эти формы остались жить въ остаткахъ этого залива — озерахъ Онежскомъ и Ладожскомъ и, вѣроятно, прилежащихъ къ нимъ и въ то время, когда они, вслѣдствіе поднятія почвы, отдѣлились отъ моря окончательно.

Долгое пребываніе подъ ледникомъ и долгое заполненіе почти прѣсной водой сѣверной половины Балтійскаго моря и его Ботническаго залива имѣло результатомъ почти прѣсноводную фауну послѣдняго. Извѣстно, что къ сѣверу отъ Кваркена въ Ботническомъ заливѣ уже нѣтъ морскихъ формъ слизняковъ, и по-моему Соллесъ совершенно правъ (17), указывая на то, что фауна Балтійскаго мора оттого такъ бѣдна, что она еще не успѣла развиться, такъ какъ море это еще недавно вышло изъ-подъ ледника. Быть можетъ, въ Ботническомъ заливѣ, сѣвернѣе отъ Кваркена, она также останется полупрѣсноводной, такъ какъ эта часть залива, берега котораго, какъ извѣстно, поднимаются, приближается къ тому, чтобы стать замкнутымъ озеромъ на тѣхъ же законахъ, по которымъ, согласно изслѣдованіямъ Фауссека для озеръ Русскаго сѣвера (47) и Креднера для озеръ

другихъ мѣстъ земного шара, произошли всѣ тѣ озера, которыя въ наукѣ носятъ названіе «остаточныхъ озеръ», по-нѣмецки «*Relicten-Seen*».

Вѣроятно, въ будущемъ и сѣверная половина Ботническаго залива, по своей фаунѣ уже и теперь значительно отличающаяся отъ остальныхъ частей Балтійскаго моря и приближающаяся къ фаунамъ великихъ озеръ Европейскаго сѣвера, будетъ озеромъ съ населеніемъ, близкимъ къ населенію великихъ озеръ сѣверо-западной Россіи и Скандинавскаго полуострова.

Нельзя не поставить въ связь съ ледниковымъ, или если принимать воззрѣнія Гейки (57), отчасти поддерживаемыя Криштафовичемъ (43), съ ледниковыми періодами происхожденіе и другихъ двухъ группъ озеръ.

Если обратимся къ картѣ второго обледенѣнія Европы по Гейки и посмотримъ на южную границу этого громаднаго ледника, покрывавшаго Европу во второй ледниковый періодъ Гейки, то увидимъ, что южная граница этого ледника, если и не вполнѣ соотвѣтствуетъ, то, во всякомъ случаѣ, значительно приближается къ сѣверной границѣ степей, т. е. къ южной же границѣ озеръ нашей третьей группы. Только на востокѣ, къ сожалѣнію, еще очень мало изслѣдованномъ и совсѣмъ не затронутомъ съ точки зрѣнія познанія фауны озеръ, границы эти значительно расходятся.

Зато границы обледенѣнія, соотвѣтствующаго третьему ледниковому періоду Гейки почти вполнѣ идентичны съ границами озеръ нашего второго типа. Ихъ приходится, быть можетъ, лишь на 100—200 верстъ отклонить къ востоку, чтобы они вполнѣ совпали съ нашей озерной границей.

Изучая лично нѣкоторыя изъ озеръ этой второй группы, лежащихъ всего ближе къ пограничной чертѣ, я пришелъ къ заключенію, что они находятся въ прямой связи съ конечными моренами этого гигантскаго ледника, выражающимися въ видѣ нагроможденныхъ массъ глины, валуновъ, песку.

Сводя сказанное къ одному цѣлому, я прихожу къ заключенію, что озера второй группы — непосредственные остатки ледниковъ одного изъ ближайшихъ къ нашему времени періодовъ, или, если бы оправдались предположенія нѣкоторыхъ изъ нашихъ геологовъ, что въ Россіи не было межледниковыхъ періодовъ (48), остатки наидолѣе сохранившейся въ нерастаявшемъ состояніи части великаго Европейскаго ледника. Самыя озера эти точно вырыты, выдавлены въ массѣ почвы напоромъ гигантскихъ массъ льда, воды котораго послѣ растаянія, и дали начало этимъ озерамъ.

Весьма вѣроятно, что озера эти, изъ которыхъ многія теперь изливаютъ свои воды въ Каспійское и Балтійское моря, текли въ Бѣлое море (10, 13) или замѣнявшее его въ четвертый ледниковый періодъ Гейки Боль-

шое Сѣверное море. Нѣтъ невѣроятнаго, противъ чего такъ возражаютъ гг. Андрусовъ и Совинскій (32, 53, 59), также и въ томъ, что Каспійское море имѣло въ то время непосредственное соединеніе съ Сѣвернымъ океаномъ (ср. карту 4-го ледниковаго періода Гейки) и тогда существованіе въ этихъ озерахъ формъ, особенно развитыхъ и многочисленныхъ въ водахъ, изливающихся въ Сѣверный океанъ, понятно, тѣмъ болѣе, что часть озеръ этой группы, напримѣръ, озеро Кубенское и по сіе время изливаетъ воды свои въ Бѣлое море.

Озера третьей группы тамъ, гдѣ они не являются остатками новѣйшей работы рѣкъ, по моему мнѣнію, суть тоже продукты обледенѣнія Россіи, но ея обледенѣнія въ тотъ отдаленный періодъ, когда ледъ покрывалъ ее на большомъ протяженіи. Чрезвычайно характеренъ тотъ свободный отъ льда языкъ, вдающійся въ общую массу льда по направленію къ верхнему теченію рѣки Оки (ср. карту 2-го ледниковаго періода Гейки); онъ соотвѣтствуетъ, по наблюденіямъ П. Р. Фрейберга (56), такому же распредѣленію въ фаунѣ паукообразныхъ, которыя, какъ животныя, мало и трудно перемѣняющія мѣстожительства, въ этомъ случаѣ, не могутъ быть оставленными безъ вниманія.

Въ этой группѣ озеръ, особливо ближе къ ея границѣ со второй группой, очень много озеръ мелкихъ, стоячихъ, не имѣющихъ стока, озеръ торфяныхъ, тундровыхъ, напоминающихъ собою тѣ картины, которыя рисуетъ Нерингъ въ своемъ знаменитомъ сочиненіи о «тундрахъ и степяхъ». Такой характеръ эти озера приняли впослѣдствіи, такой характеръ принимаютъ мало-по-малу и озера второй группы, среди которыхъ уже не мало такихъ, которыя заплываютъ и превращаются мало-по-малу въ торфяники и болота.

Эти озера третьей группы, уже, повидимому, не имѣли стока къ сѣверу, и на фаунѣ ихъ совсѣмъ не отражается вліяніе Бѣлаго моря или Сѣвернаго океана.

Оканчивая эту замѣтку, названную мною лишь попыткой къ объясненію происхожденія фауны озеръ Европейской Россіи, я еще разъ признаю матеріалъ по изученію фауны озеръ недостаточнымъ и требующимъ распространенія, дополненія и болѣе тщательнаго изученія. Въ послѣднемъ могутъ много помочь учрежденія, вродѣ основанной въ прошломъ году Отдѣломъ Ихтіологіи Императорскаго Общества Акклиматизаціи гидробіологической станціи на Глубокомъ озерѣ, въ Рузскомъ уѣздѣ Московской губерніи, которая среди другихъ задачъ, взяла на себя и задачу детальнаго изученія фауны какъ того озера, на берегу котораго она стоитъ, такъ и другихъ озеръ окрестнаго района, и на задачи и дѣятельность которой я имѣю честь обратить вниманіе почтеннаго учрежденія, которому я представляю это

предварительное сообщеніе о моемъ трудѣ, стоящемъ въ прямой связи съ трудами и задачами станціи. Я вполнѣ увѣренъ, что въ случаѣ основанія сѣти такихъ учрежденій, направленіе и дѣятельность которыхъ и руководство которыми шло бы отъ высшаго русскаго ученаго учрежденія, познанія гидро-фауны и гидро-біологіи Россіи подвинулись бы впередъ быстрыми и рѣшительными шагами.

Перечень приведенной литературы.

1. S. Lovén. Till frågan om ishapsfaunans fordna utsträckneing öprer en del af Nordens fastland. Stockholm, 1862 (отдѣльный оттискъ).

2. Kritisk öfversigt af Finlands Fisk-fauna. Akademisk Afhandlind af Anders Johan Malmgren. Helsingfors, 1863.

3. К. Кесслеръ. Описаніе рыбъ, которыя встрѣчаются въ водахъ С.-Петербургской губерніи. С. П. Б., 1864.

4. К. Ѳ. Кесслеръ. Замѣтки относительно фауны озеръ сѣверной Россіи. Труды Русскаго Энтомологическаго Общества въ С.-Петербургѣ, т. III, № 3 и 4, 1866.

5. К. Кесслеръ. Матеріалы для познанія Онежскаго озера и Обонежскаго края, преимущественно въ зоологическомъ отношеніи. Приложеніе къ трудамъ перваго съѣзда Русскихъ естествоиспытателей. С. П. Б. 1868.

6. К. Ѳ. Кесслеръ. Сообщеніе въ засѣданіи С.-Петербургскаго Общества естествоиспытателей отъ 15-го января 1870 года «о нахожденіи *Osmerus eperlanus* L и *Coregonus albula* L. въ озерѣ Саро, Сѣнненскаго уѣзда Могилевской губерніи. Труды С.-Петербургскаго Общества естествоиспытателей, томъ I, вып. 2-ой, С. П. Б. 1870.

7. К. Ѳ. Кесслеръ. Объ ихтіологической фаунѣ рѣки Волги. Тамъ же.

8. В. Шманкевичъ. О безпозвоночныхъ животныхъ лимановъ, находящихся вблизи Одессы. Записки Новороссійскаго Общества естествоиспытателей, т. II, выпускъ 2-ой, Одесса, 1873.

9. Н. Гребницкій. Къ фаунѣ открытыхъ лимановъ, Тамъ же.

10. О. А. Гриммъ. Предварительное сообщеніе о результатахъ изслѣдованія фауны Каспійскаго моря, произведеннаго по порученію Петербургскаго Общества естествоиспытателей. Труды С.-Петерб. Общ. ест., т. V, вып. 2, С. П. Б. 1874.

11. В. Н. Ульянинъ. *Cladocera* и *Copepoda* нѣкоторыхъ озеръ средней половины Россіи. Извѣстія Императорскаго Общества любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи, т. X, часть 2-ая, Москва, 1874.

12. К. Ѳ. Кесслеръ. Рыбы, водящіяся и встрѣчающіяся въ Арало-Каспійско-Понтійской ихтіологической области. Труды Арало-Каспійской экспедиціи, издаваемые подъ редакціей О. А. Гримма, вып. IV, С. П. Б. 1877.

13. О. А. Гриммъ, Къ познанію фауны Балтійскаго моря и исторіи ея возникновенія. Труды С. П. Б. Общ. ест. т. VIII, С. П. Б. 1877.

14. Вл. Эсауловъ. Списокъ позвоночныхъ животныхъ, водящихся и встрѣчающихся въ Торопецкомъ и Холмскомъ уѣздахъ Псковской губерніи. Труды С.-Петерб. Общ. ест., т. IX, С. П. Б. 1878.

15. В. Чернявскій. Монографія Мизидъ, преимущественно Россійской Имперіи. Труды С. П. Б. Общ. ест., т. XII, вып. 2, С. П. Б. 1882.

16. F. A. Forel. Die pelagische Fauna der Süsswasserseen. Biologisches Centralblatt, Band II, 1882—83.

17. W. J. Sollas. On the origine of freshwater faunas: a study in evolution. The scientific Transactions of the Royal Dublin Society. Vol. III (Series II), Dublin, 1884.

18. Н. Варпаховскій. Предварительныя свѣдѣнія къ изученію фауны Казанской губерніи. Приложеніе къ протоколамъ Общества Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ № 68, Казань, 1884.

19. Н. Варпаховскій. Ихтіологическая фауна рѣки Суры, тамъ же.

20. bis Nic. Warpachovski. Eine neue Phoxinus-Art. Zoologischer Anzeiger, 1886, № 215.

21. E. Daday. Über eine Polythalamie der Kochsalztümpel bei Déva in Siebenbürgen. Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie, Bd. XL, 1884.

22. Othmar Emil Imhof. Resultate meiner Studien über die pelagische Fauna kleiner und grösserer Süsswasserbecken der Schweiz. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band XL, 1884.

23. bis Otto Zacharias. Zur Kenntniss der pelagischen und littoralen Fauna norddeutschen Seen. (Mit Beiträgen von S. A. Poppe) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Band XLV, 1886.

24. П. Т. Степановъ. Фауна Вейсова озера. Труды Общества испытателей природы при Харьковскомъ Университетѣ, т. XIX, 1885.

25. Н. Варпаховскій. Очеркъ Ихтіологической фауны Казанской губерніи. Приложеніе къ LII-му тому записокъ Импер. Академіи наукъ, С. П. Б. 1886.

26. N. Warpachowsky. Notiz über die in Russland vorkommenden Arten der Gattung Phoxinus. Mélanges biologiques tirés du bulletin de l'académie Impériale de St.-Pétersbourg, Tome XII, 1887.

27. М. Д. Рузскій. Бассейнъ рѣки Свіяги и его рыбы. Труды Общества естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ, томъ XVII, вып. 4, Казань, 1887.

28. А. П. Карчагинъ. Фауна Московскихъ окрестностей. I. Ракообразныя. Труды Лабораторіи при зоологическомъ музеѣ Московскаго Университета, т. III, в. 2. Изв. Имп. Общ. Люб. Ест. т. LII, вып. 2, Москва, 1887.

29. Osc. Nordqvist. Die pelagische und Tiefsee Fauna der grösseren finnischen Seen. Zoologischer Anzeiger, 1887.

30. O. Imhof. Über die microscopische Thierwelt der hochalpinen Seen. Zoologischer Anzeiger, 1887.

31. O. Zacharias. Zur Kenntniss der Entomostrakenfauna holsteinischer und mecklenburgischen Seen. Zool. Anz. 1887.

32. В. Совинскій. Очеркъ фауны прѣсноводныхъ ракообразныхъ изъ окрестностей Кіева и сѣверной части Кіевской губерніи. (Оттискъ изъ тома IX «Зап. Кіевск. Об. Ест.»). Кіевъ, 1888.

33. А. П. Богдановъ. Лѣтопись зоологическихъ трудовъ Общества любителей естествознанія за первое двадцатипятилѣтіе его существованія. Извѣстія Импер. Общ. любит. Естест., томъ IV. Москва, 1888.

34. Н. И. Андрусовъ. Очеркъ исторіи развитія Каспійскаго моря и его обитателей. Извѣстія Импер. Русск. Географ. Общ. т. XXIV С. П. Б. 1888.

35. М. Рузскій. О пелагической фаунѣ озера Кабана. Труды Общества естествоиспыт. при Казан. Унив., т. XIX, в. 4, Казань, 1889.

36. C. T. Hudson and P. H. Gosse. The Rotifera or wheel-animalcules both British and foreign. London, 1889.

37. Dr. Seligo. Hydrobiologische Untersuchungen. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. N. F. Bd. VII. H. 3. Danzig, 1890.

38. O. E. Imhof. Notizen über die pelagische Thierwelt in Kärnthen und in der Krain. Zool. Anz. 1890.

39. O. E. Imhof. Notiz üfer pelagische Thiere aus einem Teiche in Galizien. Zool. Anz 1890.

40. P. Matile. Die Cladoceren der Umgegend von Moscou. Bullétin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1890, № 1, Moscou, 1890.

41. F. Zschokke. Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Gebirgseen. Zoolog. Anz. 1890.

42. O. E. Imhof. Über die pelagische Fauna einiger Seen des Schwarzwaldes. Zoolog. Anz. 1891.

43. F. Zschokke. Weiterer Beitrag zur Kenntniss der Fauna von Gebirgseen. Zoolog. Anz. 1891.

44. Н. Варпаховскій. Матеріалы для изученія рыбъ Нижегородской губерніи. Приложеніе къ XV-му тому записокъ Импер. Академіи наукъ, С. П. Б. 1891.

45. N. Krischtafowitsch. Anzeichen einer interglaziären Epoche in Central-Russland. Bullétin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1891, Moscou, 1891.

46. В. Совинскій. Матеріалы къ фаунѣ прѣсноводныхъ ракообразныхъ юго-западнаго края. Отдѣльный оттискъ изъ Запис. Кіевск. Общ. Естествоиспыт. Кіевъ, 1891.

47. O. Zacharias. Die Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers. Leipzig, 1891.

48. A. Fritsch und V. Vávra. Vorläufiger Bericht über die Fauna des Unter-Pocernitzer und Gatterschlager Teiches. Zool. Anz. 1892.

49. В. Фауссекъ. Матеріалы къ вопросу объ отрицательномъ движеніи берега въ Бѣломъ морѣ и на Мурманскомъ берегу. Оттиски Императорскаго Русск. Географич. Общ., т. XXV, С. П. Б. 1891.

50. S. Nikitin. Sur la constitution des dépôts quarternaires en Russie et leurs rélations aux trouvailles résultant de l'activité de l'homme préhistorique. Congrés international d'archéologie préhistorique et d'anthropologie. 11-éme Session. à Moscou. Tome I, Moscou, 1892.

51. G. Kojévnikov. La faune de la mer Baltique orientale et les problémes des explorations prochaines de cette faune. Congrés international de Zoologie. Deuxiéme Session, Moscou, 1892.

52. O. E. Imhof. Die Zusammensetzung der pelagischen Fauna der Süsswasserbecken Biologisches Centralblatt, 1892.

53. O. E. Imhof. Vorläufige Notiz über die Lebensverhältnisse und Existenzbedingungen der pelagischen und Tiefsee Flora und Fauna der Seen. Biolog. Centralblatt, 1892.

54. O. Zacharias. Fauna des grossen Plöner-Sees. Biologisches Centralblatt, 1893.

55. В. Совинскій. Ракообразныя Азовскаго моря. Кіевъ, 1893.

56. O. Zacharias. Faunistische Mittheilungen. Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. Theil 2. Berlin, 1894.

57. А. С. Скориковъ. Предварительный отчетъ объ изслѣдованіи *Rotatoria* и *Thysanura* окрестностей Харькова. Отдѣльный оттискъ изъ «Трудовъ Общ. испыт. прир. при Харьков. Универ. т. XXVII.

58. П. Р. Фрейбергъ. *Araneae* Московской губерніи. Дневникъ зоологическаго отдѣленія Императ. Общ. люб. Естест., томъ II, №№ 1 и 2, Москва, 1894.

59. James Geikie. The great ice age and its relation to the antiquity of man. Third edition largery rewritten. London, 1894.

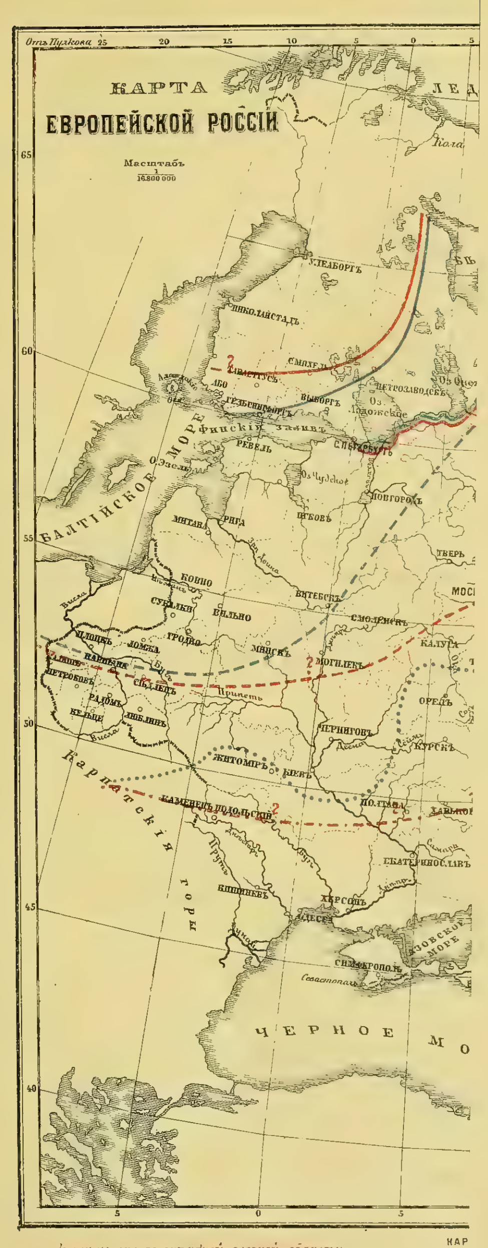
60. O. Zacharias. Über die horizontale und verticale Verbreitung limnetischer Organismen. Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Theil 3. Berlin, 1895.

61. В. Совинскій. Высшія ракообразныя, собранныя двумя Черноморскими экспедиціями въ 1890 и 1891 гг. Кіевъ, 1895.

62. Н. Варпаховскій. Рыбы озера Ильменя и рѣки Волхова. Отдѣльный оттискъ изъ III тома записокъ Императ. Академіи наукъ С. П. Б. 1886.

63. Н. Ю. Зографъ и Ѳ. Ѳ. Каврайскій. Списки и описанія предметовъ, находящихся въ зоологическомъ музеѣ Императорскаго Московскаго Университета. Рыбы. Москва, 1889.



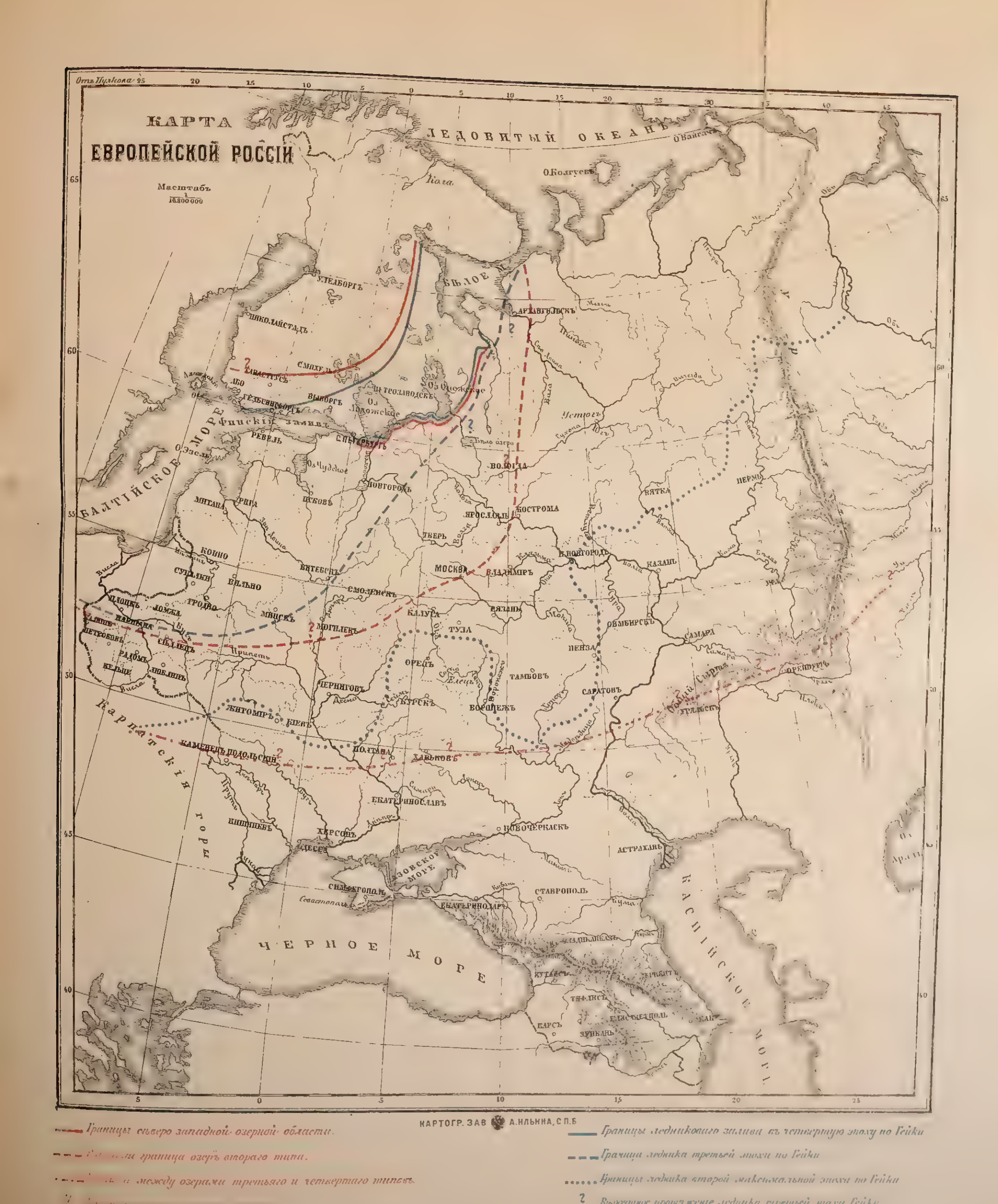


Границы сѣверо западной озерной области.

Внѣшняя граница озеръ второго типа.

Граница между озерами третьяго и четвертаго типовъ.

? Предполагаемыя мѣста границы.



Границы сѣверо западной озерной области.

... граница озеръ втораго типа.

... между озерами третьяго и четвертаго типовъ.

?

Границы ледниковаго залива въ четвертую эпоху по Гейки

Граница ледника третьей эпохи по Гейки

Границы ледника второй максимальной эпохи по Гейки

? Вѣроятное протяженіе ледника третьей эпохи Гейки

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. СЕНТЯБРЬ. Т. III, № 2.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Septembre. T. III, № 2.)

Kritische Untersuchung der Angaben freier und geschützter Regenmesser.

Von **Emil Berg.**

(Vorgelegt am 17. Mai 1895.)

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Genauigkeit der Messung atmosphärischer Niederschläge durch den Einfluss des Windes beeinträchtigt wird, und zwar macht sich der störende Einfluss, je nach der Form der Niederschläge und der Stärke des Windes, in verschiedenem Maasse geltend. Wie die Beobachtungen und einige Untersuchungen in dieser Richtung[1]) gezeigt haben, ist derselbe bei der wässerigen Form der Niederschläge unbedeutend; dagegen erreicht der störende Einfluss des Windes eine wesentlichere Bedeutung bei den Niederschlägen von fester Form, insofern der von heftigem Winde getriebene Schnee nicht immer in genügender Weise in das zur Messung bestimmte Auffangsgefäss gelangt oder aber auch bereits im Gefässe befindlicher Schnee zum Theil herausgeweht werden kann.

Hierzu tritt noch ein anderer, in entgegengesetztem Sinne, störender Einfluss in der kalten Jahreszeit, dem zu Folge bei begünstigenden Umständen lockerer, trockener Schnee in den Regenmesser gelangen kann, welcher nicht direct aus den Wolken kommt, sondern durch den Wind vom Erdboden oder von Gegenständen, die den Regenmesser umgeben, aufgewirbelt und oft auf bedeutende Entfernungen fortgetragen wird.

Der Grad der Einwirkung dieser störenden Factoren befindet sich naturgemäss in Abhängigkeit von den klimatischen und topographischen Bedingungen der Gegend. Bei uns in Russland, wo wir es vielfach mit ebenem, freiem Terrain zu thun haben und, in Folge der klimatischen Bedingungen, alljährlich der grösste Theil des weiten Reichs eine mehr oder minder lang dauernde Schneedecke besitzt, müssen sich die erwähnten störenden Ein-

1) H. Wild, Jahresberichte des phys. Central-Observatoriums 1870 S. 11, 1871 u. 1872 S. 12, 1879 u. 1880 S. 6; H. Wild, Einfluss der Qualität und Aufstellung auf die Angaben der Regenmesser. Repert. für Meteorol. Bd. IX, № 9, 1885; H. Wild, Bericht d. Verh. d. intern. meteorol. Conferenz in München 1891, p. 89—91; R. Börnstein, Über den von Nipher vorgeschlagenen Schutztrichter für Regenmesser. Met. Ztschr. 1884, p. 381 u. ff.

flüsse in wesentlichem Grade geltend machen und verdienen daher um so mehr Beachtung.

Was den Umstand betrifft, dass häufig nicht den Wolken entstammender Schnee in den Regenmesser gelangt, so dürfte dieser Fehlerquelle, so weit ich nach meiner, auf 10-jährige Bearbeitung der Niederschlagsbeobachtungen im Russischen Reich gestützte Erfahrung zu urtheilen vermag, die wesentlichste Bedeutung beizumessen sein.

Leider lässt sich aber gerade dieser störende Einfluss nur in geringem Maasse, häufig auch gar nicht beseitigen. Man kann den Regenmesser bei nicht aussergewöhnlichen Windverhältnissen wohl durch eine geeignete Aufstellung davor schützen, dass in denselben nicht erhebliche Schneemengen vom Erdboden oder von den ihn etwa umgebenden Gegenständen hineingeweht werden; in den Fällen jedoch, in denen heftige Schneewehen oder die in Russland recht verbreiteten Burane herrschen, wobei der Schnee häufig in grossen Mengen vom Erdboden zu bedeutender Höhe emporgehoben und auf weite Strecken fortgetragen wird — lässt sich so gut wie gar keine wirksame Schutzmaassregel in Anwendung bringen. Diesen Einflüssen sind denn auch die bisweilen auffallend grossen Niederschlagsmengen, welche sich sporadisch an einzelnen Stationen in den Wintermonaten ergeben, zuzuschreiben; derartige, im Vergleich zu den Beobachtungen benachbarter Stationen, auffallend grosse Werthe in den Wintermonaten können daher nur mit grösster Vorsicht benutzt werden, wenn man den Einfluss dieser Fehlerquelle in gewissem Grade umgehen will.

Der zweite störende Einfluss, dem zu Folge die Angaben des Regenmessers zu klein ausfallen, lässt sich dagegen viel leichter umgehen. Es ist gewöhnlich genügend, den Regenmesser an einem geschützten Ort in geeigneter Höhe aufzustellen, um wesentliche Unsicherheiten in den Angaben desselben zu vermeiden. An Orten, wo aber eine geschützte Aufstellung des Apparates nicht möglich ist, kann als äusserst wirksame Schutzvorrichtung entweder der Wild'sche Schutzzaun oder der Nipher'sche Schutztrichter in Anwendung kommen.

Seit der Begründung eines allgemeinen, dichteren Netzes von Regenstationen in Russland durch das physikalische Central-Observatorium, ist stets darauf gesehen worden, dass die Aufstellung der Regenmesser an den einzelnen Stationen eine möglichst geeignete sei und ist in der Instruction für Niederschlagsbeobachtungen nachdrücklich die Bitte ausgesprochen, dass es durchaus erwünscht sei, an denjenigen Stationen, wo eine allzufreie Aufstellung nicht zu umgehen ist, den Regenmesser mit einem zweckentsprechenden Schutzzaun, nach dem Muster des von Herrn Director Wild im Jahr 1879 beim physikalischen Central-Observatorium eingerichteten (aus

Brettern oder Flechtwerk), zu umgeben. Leider hatte das Observatorium nicht die Mittel, um stets selbst für die Einführung dieser Schutzvorrichtung Sorge tragen zu können. Von Seiten der Beobachter aber ist der Schutzzaun allerdings nur ausnahmsweise und zwar fast ausschliesslich an Stationen II. Ordnung in Anwendung gebracht worden. Die Verwendung Nipher'scher Regenmesser, welche ebenfalls sehr zweckgemäss ist, hatte auch ihre Schwierigkeit: Zunächst erschien es nämlich angezeigt, mit den dem Observatorium zur Verfügung stehenden Mitteln eine möglichst grosse Zahl von Regenstationen in's Leben zu rufen und wurden daher zu diesem Zweck die sogenannten kleinen Regenmesser benutzt, deren Preis nur $^1/_3$ des Nipher'schen betrug. Abgesehen hiervon musste von der Versorgung der Stationen mit Nipher'schen Regenmessern auch schon aus dem Grunde Abstand genommen werden, dass die portofreie Versendung derselben durch die Staatspost in Folge der Grösse des Apparats unmöglich war.

Die Zahl der Stationen, welche einen durch den Wild'schen Schutzzaun, resp. Nipher'schen Trichter geschützten Regenmesser besitzen, ist demgemäss gegenwärtig nicht sehr gross; sie beträgt ungefähr 10% der Gesammtzahl der Regenstationen des physikalischen Central-Observatoriums.

Es ist also ganz natürlich, dass sich unter der grossen Zahl von Stationen, die keine specielle Schutzvorrichtung in Anwendung gebracht haben, eine Reihe von Stationen befindet, an denen der Regenmesser, je nach den topographischen (localen) Bedingungen, mehr oder weniger geschützt aufgestellt ist und die Angaben desselben demgemäss mehr oder minder exacte Resultate in Betreff der Niederschlagsmessungen ergeben müssen.

Bisher ist dieser Frage bei uns in Russland, abgesehen von einer vergleichenden Zusammenstellung der correspondirenden Angaben geschützter und frei aufgestellter Regenmesser am Observatorium zu St. Petersburg[2]), welche nicht unwesentliche Differenzen ergaben, nicht genügende Beachtung geschenkt worden und schien es mir daher von Interesse, dieselbe genauer zu untersuchen, so weit es das in dieser Richtung zur Verfügung stehende Beobachtungsmaterial gestattet.

Für eine allgemeinere Untersuchung dieser Frage wäre es allerdings durchaus erwünscht, parallele Beobachtungen von einer grösseren Zahl von Stationen, entsprechend den verschiedenen klimatischen und topographischen Verhältnissen des Reichs, zur Hand zu haben.

Leider stehen uns aber längere Reihen derartiger paralleler Beobachtungen nur für die Observatorien von St. Petersburg, Pawlowsk und Katharinenburg zur Verfügung und zwar für den ersten Ort für volle 10 Jahre, für die beiden letztgenannten für 7 Jahre.

2) Vgl. H. Wild, l. c.

Da indess die Observatorien sowohl in klimatischer, wie in topographischer Beziehung wesentliche Gegensätze aufweisen, so werden sich bei der Untersuchung der Angaben der geschützten und freien Regenmesser immerhin einige nützliche Anhaltspunkte gewinnen lassen, welche als vorläufiges Kriterium für die Vergleichbarkeit der Niederschlagsbeobachtungen an mehr oder minder natürlich geschützten Stationen dienen können.

Zur besseren Beurtheilung der Beobachtungsergebnisse schicken wir hier eine kurze Beschreibung der topographischen Verhältnisse dieser Stationen und der Aufstellung der Regenmesser, sowie auch einige Bemerkungen über die Beobachtungen voraus.

St. Petersburg (ph. C.-O.).

Die Lage der Station am physikalischen Central-Observatorium kann als eine recht freie bezeichnet werden. Die Regenmesser sind auf einem im W an die Verificationsabtheilung des Observatoriums angrenzenden quadratförmigen Platz von c. 800 □ Faden placirt. Der Wind hat von allen Seiten freien Zutritt; höchstens könnte das im NE von den Regenmessern in c. 30 Faden Entfernung befindliche Hauptgebäude des Observatoriums einen gewissen Windschutz bieten.

Für St. Petersburg liegen Beobachtungen für den völlig freien, für den Nipher'schen und für den vom Wild'schen Schutzzaun umgebenen, sog. normalen Regenmesser vor. Die Aufstellung dieser Regenmesser ist folgende: Ungefähr in der Mitte des Platzes im W vom Hauptgebäude sind auf einem kleinen $1/2$ Meter hohen Hügel der «freie» und der Nipher'sche Regenmesser placirt, die sich vom Jahre 1885 bis zum 15. Juli 1890 in einer Höhe von 3 Metern, von da ab aber in 2,5 Meter Höhe über der Erhebung, also 3 Meter über dem Erdboden der weiteren Umgebung, befanden. In einer Entfernung von 10 Faden von den genannten Regenmessern, in nördlicher Richtung, ist der sog. «normale» Regenmesser in 1 Meter Höhe aufgestellt, der von einem achteckigen Schutzzaun von 2,5 Meter Höhe und 16 Meter Umfang umgeben ist. — Gemäss den localen Bedingungen kann also die Station St. Petersburg in der That für den Zweck unserer Untersuchung als besonders geeignet gelten, da wir hier einen klaren Einblick in die Leistungsfähigkeit sowohl des «Nipher'schen», als auch des «umzäunten Regenmessers» gegenüber der des «freien» gewinnen können.

In Betreff der an den verschiedenen Regenmessern angestellten täglichen Niederschlagsmessungen ist zu erwähnen, dass der «normale» Regenmesser die ganze Zeit hindurch am Morgen, die übrigen aber bis zum 1. November 1890 um Mittagszeit, von da ab ebenfalls am Morgen abgelesen wurden.

Entsprechend den verschiedenen Ablesungsterminen wurden die am normalen Regenmesser erhaltenen Niederschlagsmengen auf den vorhergehenden, die an den übrigen Regenmessern beobachteten — auf den gegebenen Tag bezogen und notirt. In Folge dessen mussten sich in den Monatssummen des normalen und der übrigen Regenmesser Differenzen zeigen, wenn am ersten Tage eines Monats Niederschläge stattfanden. Da dieser Umstand auf die Vergleichbarkeit der Angaben der Regenmesser störend wirkt, so zogen wir es vor, statt der Ablesungen am normalen Regenmesser, diejenigen eines zweiten, unter gleichen Verhältnissen im Zaun aufgestellten Regenmessers zu benutzen, welcher bis zum Jahre 1888 excl. functionirte und ebenfalls um Mittag abgelesen wurde. Für die Zeit vom 1. Januar 1888 bis zum 1. November 1890 mussten wir uns der nicht-correspondirenden Terminsbeobachtungen des «normalen» Regenmessers bedienen. Der Vergleich, den wir zur Untersuchung eventueller Differenzen innerhalb dieser Periode anstellten, ergab indess, dass dieselben im Allgemeinen nicht erheblich waren und hauptsächlich in den Sommermonaten zur Geltung kamen. Nur in 2 Fällen hielten wir es für angezeigt, bedeutendere Differenzen zwischen den Monatswerthen des normalen und der beiden anderen Regenmesser dadurch einigermaassen auszugleichen, dass wir die für den normalen Regenmesser am 30. Juni 1888 notirte Niederschlagsmenge (6,9 mm.), sowie die am 30. September 1890 angegebene (21,7 mm.) zu der Niederschlagsmenge des folgenden Monats hinzurechneten. Geringfügige Differenzen, die sonst noch zu bemerken waren, haben wir unberücksichtigt gelassen.

Endlich sei noch bemerkt, dass sich in der Beobachtungsreihe des Nipher'schen Regenmessers am 30. April 1892 eine Lücke vorfand, da derselbe schadhaft geworden war. Wir haben diese Lücke leicht ausfüllen können, da die Differenz der entsprechenden Angaben des normalen und freien Regenmessers nur 0,1 mm. betrug.

Pawlowsk.

Das Observatorium zu Pawlowsk hat seiner Lage nach im Allgemeinen den Character einer Waldstation. Das freie Areal, auf dem sich die Regenmesser befinden, ist ringsum von Baumgruppen, resp. Wald von verschiedener Höhe umgeben. Die nächsten, höchsten Bäume, von c. 10 Faden Höhe, befinden sich im Osten von den Regenmessern in einer Entfernung von c. 40 Faden; in anderen Richtungen stehen Bäume von dieser Höhe erst in grösserer Entfernung; niedrigere Baumgruppen sind dagegen von der südwestlichen Hälfte des Compasses in geringerem Abstand von den Regenmessern belegen. Der Höhenwinkel dieser Bäume ist ungefähr der gleiche, wie in

östlicher Richtung; im Süden von den Regenmessern befindet sich in einer Entfernung von 25 Faden das 2-stöckige Hauptgebäude des Observatoriums von 8 Faden Breite und 6 Faden Höhe; in der Mitte des Gebäudes erhebt sich der Thurm von 5 Faden Höhe. In der Richtung nach ENE und ESE zeigt der umliegende Wald Lichtungen, so dass von hier aus der Wind freieren Zutritt, als von allen übrigen Richtungen hat.

Obgleich die Regenmesser, wie aus dieser kurzen Beschreibung hervorgeht, von allen Seiten von mehr oder minder hohen Bäumen umgeben sind, so dürfte dennoch anzunehmen sein, dass bei der recht bedeutenden Entfernung der letzteren von den Regenmessern ein gewisser Einfluss des Windes, namentlich von ENE und ESE, nicht ausgeschlossen ist.

Für Pawlowsk stehen uns vom Jahre 1888 ab vollständige Jahrgänge gleichzeitiger Beobachtungen für 7^h a. an einem frei aufgestellten und einem Nipher'schen Regenmesser zu Gebote; beide Regenmesser befinden sich in geringer Entfernung von einander und sind in gleicher Höhe von 2,5 Meter aufgestellt.

Katharinenburg.

Das Observatorium befindet sich auf dem oberen Plateau eines Hügels, dessen Abhang ringsherum mit einem mehr oder weniger dichten Wäldchen bestanden ist. Dieses Wäldchen überragt das Plateau, welches die Form eines länglichen Vierecks von c. 1350 □Faden besitzt, von allen Seiten mit Ausnahme von SW, daher der südliche Theil des Plateaus den vorherrschenden westlichen Winden frei ausgesetzt ist. Der nördliche Theil des Plateaus aber, in dem die Regenmesser im Übrigen frei aufgestellt sind, ist vor dem Winde ziemlich geschützt.

Für den Zweck unserer Untersuchung können in Katharinenburg 3 Regenmesser und zwar ein Nipher'scher und 2 frei aufgestellte, № 38 und ein sog. kleiner Regenmesser, in Betracht kommen. Alle 3 Apparate stehen in der NE-Ecke des Plateaus in gleicher Höhe (2,3 Meter über dem Erdboden) in einer Linie und zwar der Nipher'sche in 2 Meter Entfernung von № 38 und in 1,4 Meter Entfernung vom «kleinen». Die Entfernung des Wäldchens von den Regenmessern beträgt im N c. 10, im E c. 15, im W c. 20 und im S c. 40 Faden. In westlicher Richtung liegt ausserdem in einer Entfernung von 10 Faden der Pavillon für absolute magnetische Messungen und in südlicher Richtung, in c. 25 Faden Entfernung, das Haupt- und das Magnetometergebäude.

Vollständige Jahrgänge der Beobachtungen an den frei aufgestellten und dem Nipher'schen Regenmesser, die alle um 7^h a. abgelesen wurden, liegen vom Jahre 1888 an vor. Da vom Jahre 1888 bis zum Jahre 1891

incl., № 38 ausschliesslich zu zweistündlichen Beobachtungen benutzt wurde, so haben wir für diese Zeit für unsere vergleichende Betrachtung den «kleinen» Regenmesser verwandt. Vom Jahre 1892 an wird aber für die Zeit von October bis April jedoch der «kleine» statt № 38 zu zweistündlichen Beobachtungen gebraucht; wir hielten es daher für angezeigt, für diese Halbjahre die Angaben von № 38 zu benutzen, da derjenige Regenmesser, welcher zu zweistündlichen Beobachtungen diente, erklärlicher Weise fast durchweg etwas zu kleine Monatswerthe ergab.

Auf Grund der parallelen Beobachtungen an diesen 3 Observatorien, von denen St. Petersburg im Allgemeinen den Character einer freien — Katharinenburg und Pawlowsk dagegen den Character ziemlich geschützter Stationen tragen, wollen wir nun in Folgendem die Angaben des frei aufgestellten und des Nipher'schen Regenmessers einer vergleichenden Betrachtung unterziehen, wobei sich für St. Petersburg noch ein specieller Vergleich zwischen der Leistungsfähigkeit des Nipher'schen und des vom Wild'schen Schutzzaun umgebenen anstellen lassen wird.

Wir geben für diesen Zweck in nachstehender Tabelle für die einzelnen Beobachtungsjahre die Monats- und Jahressummen der Niederschlagsmengen in Millimetern für den freien Regenmesser und in der nebenstehenden Rubrik die Differenzen der Angaben des freien Regenmessers von denen des Nipher'schen (N-F). Für St. Petersburg sind ferner in einer dritten Rubrik die Differenzen der Angaben des freien von denen des vom Schutzzaun umgebenen Regenmessers angeführt (Z-F).

Tabe

A. St. Pe

	1885			1886			1887			1888		
	Frei	N—F	Z—F	Frei	N—F	Z—F	Frei	N—F	Z—F	Frei	N—F	Z—F
Januar	20.3	+ 8.4	+ 8.3	20.0	+10.1	+ 8.6	6.6	+ 2.1	+ 2.5	8.6	+ 3.9	+ 6.6
Februar	42.0	+ 5.9	+ 1.8	2.9	+ 0.8	+ 1.4	7.3	+ 6.8	+ 6.6	6.3	+ 6.4	+ 8.3
März	10.1	+ 2.2	+ 2.3	4.6	+ 0.3	+ 1.7	20.6	+ 2.3	+ 4.0	30.3	+ 3.6	+ 4.1
April	18.9	+ 1.5	+ 2.2	18.9	+ 1.2	— 1.1	9.5	+ 7.6	+ 7.6	36.3	+ 4.4	+ 6.4
Mai	47.3	+ 0.5	+ 2.7	57.7	— 0.2	+ 1.7	51.6	— 0.1	+ 3.0	33.4	+ 0.6	+ 1.5
Juni	39.9	— 0.7	+ 0.3	72.8	+ 0.3	+ 3.3	54.0	— 0.9	+ 2.8	19.8	+ 0.8	+ 1.7
Juli	84.8	0.0	+ 1.4	79.4	+ 0.5	+ 0.7	78.6	— 0.5	+ 1.6	49.5	+ 1.5	+ 2.8
August	64.2	— 0.6	+ 2.4	113.4	+ 0.2	+ 2.7	70.3	— 0.1	+ 3.1	73.9	+ 1.1	+ 1.4
September	96.1	+ 1.9	+ 1.2	61.4	+ 0.3	+ 2.1	69.3	— 0.3	+ 1.3	35.0	+ 1.4	+ 1.7
October	62.2	+ 8.2	+ 4.3	4.7	0.0	+ 0.8	61.5	+ 4.7	+ 5.3	64.1	+ 9.2	+ 8.3
November	25.6	+ 4.4	+ 3.7	53.6	+ 3.9	+ 2.4	32.3	+ 1.9	+ 3.6	30.4	+ 3.3	+ 2.6
December	11.8	+ 4.4	+ 5.0	45.8	+ 6.3	+ 7.6	30.6	+13.7	+15.4	13.9	+ 2.9	+ 4.9
Jahr	523.2	+36.1	+35.6	535.2	+23.7	+31.9	492.2	+37.2	+56.8	401.5	+39.1	+50.3

B. Pawlowsk.

	1888		1889		1890		1891		1892		1893		1894	
	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F
Januar	17.3	+ 3.2	18.9	+ 4.3	34.8	+ 3.7	26.7	+ 2.7	26.0	+ 4.3	19.4	+ 5.4	31.9	+ 4.4
Februar	17.9	+ 2.1	8.8	+ 2.2	8.9	+ 1.1	24.4	+ 4.4	31.5	+ 4.0	34.5	+ 3.5	35.6	+ 6.5
März	39.0	+ 5.3	32.5	+ 3.2	29.9	+ 3.9	36.1	+ 3.9	13.3	+ 2.1	27.3	+ 4.0	23.1	+ 4.1
April	36.6	+ 1.0	35.1	+ 1.9	78.0	+ 2.1	13.4	— 0.1	36.1	+ 0.7	13.7	+ 1.8	18.3	+ 0.3
Mai	36.0	+ 1.8	55.4	0.0	24.8	+ 0.5	51.1	+ 1.8	42.6	+ 0.3	9.8	+ 0.9	131.0	+ 1.8
Juni	26.0	— 0.2	7.3	— 0.3	41.4	+ 0.7	29.5	— 0.1	126.8	+ 0.8	65.6	— 0.4	92.0	+ 0.7
Juli	37.7	+ 0.2	83.6	+ 2.9	35.9	+ 1.7	64.8	+ 1.3	59.8	+ 0.7	97.2	+ 0.6	175.8	+ 1.3
August	50.9	+ 1.1	92.4	+ 2.5	113.9	+ 2.5	66.7	+ 2.1	123.7	+ 1.3	98.7	+ 0.6	98.6	+ 1.0
September	32.5	+ 1.4	18.2	+ 1.7	39.3	+ 0.9	45.3	+ 1.6	36.8	+ 1.3	131.4	+ 3.3	85.7	+ 2.9
October	100.8	+ 3.1	15.7	+ 1.4	98.1	+ 8.3	18.6	+ 1.5	52.7	+ 3.4	45.8	+ 2.6	36.2	+ 2.5
November	40.0	+ 4.5	41.0	+ 4.2	30.2	+ 1.5	19.1	+ 2.1	30.2	+ 2.6	45.8	+ 4.8	60.4	+ 2.8
December	19.0	+ 1.9	15.2	+ 1.7	10.9	+ 1.9	52.2	+ 5.2	43.6	+ 5.9	35.7	+ 3.4	26.9	+ 4.7
Jahr	453.7	+25.4	424.1	+25.7	546.1	+28.8	447.9	+26.4	623.1	+27.4	624.9	+30.5	815.5	+33.0

lle I.

tersburg.

	1889			1890			1891			1892			1893			1894		
	Frei	N—F	Z—F	Frei	N—F	Z—F	Frei	N—F	Z—F	Frei	N—F	Z—F	Frei	N—F	Z—F	Frei	N—F	Z—F
	7.4	+ 4.3	+ 5.7	22.4	+ 6.7	+ 9.2	13.6	+12.5	+14.2	10.4	+ 9.0	+ 9.6	9.4	+ 5.9	+13.5	20.8	+ 7.4	+ 8.8
	3.7	+ 2.8	+ 3.4	7.7	+ 0.7	+ 2.5	6.0	+10.5	+11.8	11.8	+ 8.5	+10.5	16.6	+13.9	+15.6	12.3	+ 7.5	+ 8.8
	30.8	+ 7.1	+ 6.3	22.5	+ 2.1	+ 3.8	24.2	+ 5.9	+ 7.6	4.7	+ 3.5	+ 4.2	16.6	+ 5.9	+ 6.5	13.8	+ 4.6	+ 4.4
	25.9	+ 1.7	+ 7.5	84.0	+ 0.5	— 0.8	5.1	+ 0.4	+ 2.6	42.9	+ 4.0	+ 5.3	10.2	+ 2.1	+ 3.1	13.1	+ 1.4	+ 2.6
	33.5	+ 1.2	+ 2.8	30.1	+ 0.6	+ 3.0	48.1	+ 1.7	+ 3.1	41.6	+ 2.3	+ 3.4	10.0	+ 1.0	+ 1.6	82.8	+ 2.3	+ 4.9
	9.8	+ 1.2	— 1.7	44.3	+ 1.5	+ 2.6	20.5	+ 1.1	+ 2.5	143.0	+ 2.2	+ 2.7	74.5	+ 1.9	+ 2.8	59.8	+ 3.5	+ 3.8
	59.9	+ 2.6	+ 6.0	66.0	+ 1.4	+ 1.1	58.6	+ 1.2	+ 2.9	36.2	+ 1.5	+ 3.2	84.8	+ 1.6	+ 2.2	117.3	+ 1.2	+ 1.3
	115.6	+ 1.7	— 2.1	85.1	+ 1.8	+ 2.3	74.8	+ 1.7	+ 1.9	119.0	+ 4.3	+ 5.6	85.9	+ 3.0	+ 3.8	107.4	+ 2.0	+ 2.0
	18.9	+ 1.4	+ 1.3	22.6	+ 1.0	— 1.0	46.3	+ 2.1	+ 2.4	39.3	+ 1.6	+ 2.6	117.9	+ 2.9	+ 4.9	62.4	+ 1.3	+ 2.1
	15.5	+ 0.8	+ 0.8	92.2	+ 2.8	— 0.6	18.7	+ 1.9	+ 3.0	49.2	+ 2.2	+ 1.8	48.9	+ 2.1	+ 2.6	18.8	+ 3.1	+ 3.5
	39.0	+ 1.4	+ 1.6	35.4	+ 2.3	+ 4.2	14.5	+ 2.9	+ 3.1	20.2	+ 3.7	+ 5.6	27.5	+ 6.1	+ 7.5	64.5	+ 2.7	+ 3.6
	9.2	+ 0.7	— 0.9	4.8	+ 1.0	+ 1.7	31.8	+ 6.5	+ 8.2	17.5	+16.1	+23.3	28.8	+ 5.0	+ 4.7	13.6	+ 5.1	+ 5.5
	369.2	+26.9	+30.7	517.1	+22.4	+28.0	362.2	+48.4	+63.3	535.8	+58.9	+77.8	531.1	+51.4	+68.8	586.6	+42.1	+51.3

C. Katharinenburg.

	1888		1889		1890		1891		1892		1893		1894	
	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F	Frei	N—F
Januar .	20.3	+ 2.2	2.5	+ 1.0	24.5	+ 1.7	2.3	0.0	14.1	+ 1.6	2.3	+ 0.6	6.5	+ 0.1
Februar	0.5	0.0	17.3	+ 2.9	5.4	+ 2.0	2.7	+ 0.1	9.8	+ 1.5	8.4	+ 0.9	16.7	+ 0.5
März . .	34.5	+ 1.7	12.4	+ 2.1	7.6	+ 1.0	11.3	+ 2.1	4.6	+ 0.4	15.6	+ 4.3	22.8	+ 1.3
April . .	24.1	+ 0.4	37.0	+ 1.6	19.7	+ 0.1	11.5	+ 0.8	14.2	+ 2.8	22.1	+ 0.3	17.7	+ 0.2
Mai . .	81.3	+ 1.7	20.5	+ 1.2	97.8	— 0.4	50.2	+ 4.3	51.6	+ 0.5	19.5	0.0	52.0	+ 0.4
Juni . .	71.2	+ 0.6	147.3	+ 0.7	16.5	0.0	41.1	+ 0.8	29.4	+ 0.2	106.2	+ 0.4	96.0	+ 1.3
Juli . .	65.6	+ 0.4	21.5	— 1.3	44.5	+ 0.5	37.8	+ 0.1	90.8	+ 0.1	81.0	+ 0.4	41.5	+ 1.3
August .	37.3	+ 0.8	98.5	— 0.5	45.9	— 0.1	41.1	0.0	132.8	+ 0.1	40.5	+ 0.5	31.0	+ 1.0
September	59.2	+ 1.0	6.3	+ 0.5	38.8	+ 0.2	78.9	— 0.5	42.3	+ 0.4	18.3	0.0	52.8	+ 0.8
October .	56.3	+ 2.9	44.9	+ 2.9	47.5	+ 1.2	56.1	+ 5.0	43.1	— 1.0	30.8	+ 1.4	12.0	+ 0.7
November	36.0	+ 2.2	4.5	+ 0.3	44.5	+ 3.7	31.0	— 4.6	22.1	+ 2.7	27.1	+ 2.0	29.5	+ 3.4
December	15.9	+ 0.8	8.1	+ 0.9	3.5	+ 0.8	15.9	— 0.4	20.8	+ 2.3	11.3	+ 2.1	10.3	+ 1.1
Jahr . .	502.2	+14.7	420.8	+12.3	396.2	+10.7	379.9	+ 7.7	475.6	+11.6	383.1	+12.9	388.8	+12.1

Fassen wir zunächst in diesen Tabellen die einzelnen Jahreswerthe in's Auge, so finden wir, dass der Nipher'sche Regenmesser ausnahmslos in allen Jahren an allen 3 Stationen positive Differenzen gegenüber den Angaben des freien Regenmessers aufweist und zwar zeigt sich hierbei, dass die Grösse der Differenzen an den 3 Stationen verschieden ist. Sie ist am geringsten in Katharinenburg und am bedeutendsten in St. Petersburg. Die absoluten Beträge der Differenzen schwanken in Katharinenburg zwischen 8 und 15 mm., in Pawlowsk zwischen 25 und 33 mm. und in St. Petersburg zwischen 22 und 59 mm. — Der besseren Vergleichbarkeit wegen geben wir hier die Differenzen des Nipher'schen Regenmessers procentisch ausgedrückt:

	St. Petersburg	Pawlowsk	Katharinenburg
1885	6,9%	—%	—%
1886	4,4	—	—
1887	7,6	—	—
1888	9,7	5,6	2,9
1889	7,3	6,6	2,9
1890	4,3	5,3	2,7
1891	13,4	5,9	2,0
1892	11,0	4,4	2,4
1893	9,6	4,9	3,4
1894	7,2	4,0	3,1
Amplitude	9,1	2,6	1,4

Aus dieser kleinen Zusammenstellung ersehen wir, dass die Unsicherheit der Angaben des freien Regenmessers in Katharinenburg in der That recht gering, in Pawlowsk etwas grösser, in St. Petersburg aber recht bedeutend ist und dass die Grösse derselben von Jahr zu Jahr in Katharinenburg und auch in Pawlowsk keinen sehr erheblichen, in St. Peterburg dagegen beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist.

Dieses Resultat findet seine Erklärung offenbar in erster Linie in den topographischen Bedingungen an den einzelnen Stationen. Indess kann hier auch noch die Verschiedenheit der klimatischen Verhältnisse von Einfluss sein, wobei vor Allem die Windstärke, die Zahl der Niederschlagstage und wie wir weiter unten genauer sehen werden, besonders die Zahl der Tage mit Schnee zu berücksichtigen wären. Zur Beurtheilung dieser Verhältnisse geben wir hier für die 3 Observatorien die Jahresmittel der Windstärke, der Niederschlags- und Schneetage, von denen die ersteren der Arbeit von J. Kiersnowskij, Rep. f. Meteorologie Bd. XII, № 3, p. 8 u ff., die letzteren den von Hrn. Akademiker H. Wild herausgegebenen «Vieljährigen Mitteln der Niederschlagsmengen etc. in Russland», Sapiski der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Bd. II entnommen sind.

	Mittlere Windstärke	(Zahl der Jahre)	Mittlere Zahl der Tage mit Niederschlag	mit Schnee	(Zahl d. Jahre)
St. Petersburg . . .	4,6	10	157	72	149
Pawlowsk	3,8	7	181	83	14
Katharinenburg . .	3,7	10	108	48	56

Diese Daten geben uns ganz interessante Aufschlüsse. Wir sehen, dass die mittlere Windstärke in Katharinenburg und in Pawlowsk fast gleich ist, derjenigen von St. Petersburg aber nachsteht. Da an den beiden erstgenannten Stationen ausserdem noch der erwähnte locale Windschutz in Betracht kommt, so ist es klar, dass hier die Angaben des freien Regenmessers nicht allein verhältnissmässig geringere Abweichungen gegenüber denen des Nipher'schen zeigen, sondern auch in einem viel constanteren Verhältniss zu ihnen stehen. Weiter finden wir, dass die Zahl der Niederschlags- und Schneetage in Katharinenburg erheblich kleiner ist, als in Pawlowsk und St. Petersburg; es ist daher ganz verständlich, dass sich an jener Station dementsprechend die geringsten Differenzen zeigen. Pawlowsk weist gemäss der grössten Zahl der Niederschlags- und Schneetage schon grössere Abweichungen als Katharinenburg auf, welche jedoch in Folge des localen Schutzes ebenfalls keinen wesentlichen Schwankungen unterliegen. In St. Petersburg findet die ungünstigste Combination der topographischen und klimatischen Factoren statt, insofern wir hier die grösste Windstärke, so gut wie gar keinen localen Windschutz und eine nur um Weniges kleinere Zahl von Niederschlags- und Schneetagen, als in Pawlowsk haben und demgemäss ergeben sich hier viel bedeutendere Abweichungen, die je nach der Art der Combination der Wind- und Niederschlagsverhältnisse von Jahr zu Jahr erheblich variiren.

Aus dieser kurzen Betrachtung erhellt, dass die Leistungsfähigkeit des Nipher'schen Regenmessers in Betreff der Genauigkeit der Niederschlagsmessungen entschieden viel grösser ist, als die des freien Regenmessers und dass dieselbe an Bedeutung gewinnt, je freier die Lage einer Station und je grösser die Zahl der Niederschlags- resp. Schneetage ist. Jedenfalls müssen die Unsicherheiten, welche der letztere in St. Petersburg gegenüber dem Nipher'schen bekundet, durchaus beachtet werden, da Beträge der Differenzen, wie es zum Beispiel das Jahr 1891 aufweist (58,9 mm.), fast dem vieljährigen Mittel der regenreichsten Monate (66 mm.) gleichkommen.

Noch ungünstiger gestaltet sich das Verhältniss der Angaben des freien Regenmessers zu denen des vom Schutzzaun umgebenen. Wenn wir die entsprechenden Daten für das Jahr in der ersten und dritten Rubrik der Tabelle I A verfolgen, so bemerken wir, dass hier die Differenzen zwischen

den Angaben beider Regenmesser bedeutend erheblicher sind, als zwischen «frei» und «Nipher». Die absoluten Beträge der Abweichungen in den einzelnen Jahren schwanken zwischen 28,0 und 77,8 mm. Die Unsicherheit beim freien Regenmesser kann hier also gegenüber dem umzäunten bereits einen absoluten Betrag im Jahre erreichen, der das vieljährige Mittel des regenreichsten Monats (66 mm.) wesentlich übertrifft! — Damit zugleich ergiebt sich ferner, dass die Leistungsfähigkeit des Regenmessers mit dem Wild'schen Schutzzaun auch die des Nipher'schen Trichters übertrifft. In der That zeigt der erstere mit Ausnahme des Jahres 1885, wo er nur 0,5 mm. weniger ergab, als der Nipher'sche, durchweg grössere Jahreswerthe, als dieser und zwar erreichen hier die Differenzen als Maximalbetrag in der 10-jährigen Beobachtungsreihe 19,6 mm.

Um den Gang der Angaben des Nipher'schen und des umzäunten Regenmessers von Jahr zu Jahr besser vergleichen zu können, geben wir nachstehend die entsprechenden Abweichungen derselben von denen des freien in %, wobei wir auch die Differenzen dieser Werthe aufführen:

	Nipher	Zaun	Differenz Z. — N.
1885	6,9%	6,8%	— 0,1
1886	4,4	6,0	+ 1,6
1887	7,6	11,5	+ 3,9
1888	9,7	12,5	+ 2,8
1889	7,3	8,3	+ 1,0
1890	4,3	5,4	+ 1,1
1891	13,4	17,5	+ 4,1
1892	11,0	14,5	+ 3,5
1893	9,6	13,9	+ 4,3
1894	7,2	8,7	+ 1,5

Es zeigt sich hier, dass in denjenigen Jahren, wo der Nipher'sche Regenmesser grössere Abweichungen gegenüber dem «freien» aufweist, der Regenmesser mit Schutzzaun im Allgemeinen auch grössere positive Differenzen gegenüber dem Nipher'schen erkennen lässt. Allerdings stimmt der Gang der Differenzen mit demjenigen der Werthe für den Nipher'schen Regenmesser von Jahr zu Jahr nicht völlig überein; indess scheint doch hervorzugehen, dass die grösseren Werthe des Regenmessers mit Schutzzaun keine zufällige Erscheinung sind, sondern in der That darauf hindeuten, dass dieser eine grössere Leistungsfähigkeit, als der Nipher'sche Regenmesser besitzt, wie Hr. Akademiker H. Wild dies bereits auf der Münchener Meteorologenconferenz im Jahre 1891 betont hat.

Im Grossen und Ganzen ist der Unterschied zwischen den Angaben von Nipher und Zaun nicht sehr beträchtlich und bei Weitem geringer, als zwi-

schen «Frei» und Nipher. Hierbei ist dann noch in Betracht zu ziehen, dass sich die erwähnten Unterschiede, die sich in St. Petersburg zwischen Nipher und Zaun ergeben, auf eine Station mit fast völlig freier Lage beziehen und daher schon als extreme gelten können. Bei Stationen, welche local geschützt sind, ist es sehr wahrscheinlich, dass die Unterschiede der Angaben von Nipher und Zaun bedeutend geringer ausfallen, vielleicht sogar ganz schwinden würden. Leider stehen uns zur näheren Untersuchung dieser Frage keine Daten zu Gebote. Berücksichtigt man indess den Umstand, dass an den beiden geschützten Stationen in Pawlowsk und Katharinenburg die Differenzen zwischen dem freien und Nipher'schen Regenmesser schon wesentlich geringer und viel constanter sind, als an der freien Station in St. Petersburg, so ist wohl mit Recht anzunehmen, dass dieses in noch höherem Maasse bei den Angaben von Nipher und Zaun der Fall sein wird.

Unserer Ansicht nach dürfte es demnach völlig zweckentsprechend sein, an Stationen, welche local geschützt sind, den Nipher'schen Regenmesser in Anwendung zu bringen, um hinreichend genaue Resultate bei den Niederschlagsmessungen zu erhalten. An völlig freien Stationen verdient jedoch, soweit sich nach den Beobachtungen von St. Petersburg urtheilen lässt, der vom Schutzzaun umgebene Regenmesser offenbar den Vorzug.

Nachdem wir bisher das Verhältniss der Angaben der geschützten und des freien Regenmessers an der Hand der Jahresresultate betrachtet haben, wollen wir nun weiter auf Grund der Monatswerthe untersuchen, wie sich dasselbe zu verschiedenen Zeiten des Jahres gestaltet.

Verfolgen wir zunächst die Daten für den freien und Nipher'schen Regenmesser an den 3 Observatorien nach den einzelnen Monaten, so bemerken wir, dass die Differenzen, welche die Angaben des Nipher'schen Regenmessers gegenüber denen des freien zeigen, recht bedeutenden Schwankungen unterworfen sind. Trotz dieser Schwankungen zeigt sich aber doch, dass die beträchtlichsten positiven Abweichungen, welche der Nipher'sche Regenmesser ergiebt, in den Wintermonaten und zum Theil auch in den Übergangsmonaten auftreten.

Wenn man als beträchtliche Abweichung für St. Petersburg 5 mm., für Pawlowsk 3 mm. und für Katharinenburg etwa 2 mm. annimmt, so finden wir, dass Abweichungen von dieser Grösse an allen 3 Stationen fast ausschliesslich in die Periode October bis März incl. fallen. Ganz vereinzelt sind Differenzen von dieser Grösse noch im September (Pawlowsk), im April (St. Petersburg und Katharinenburg) und im Mai (Katharinenburg) zu bemerken. Sonst zeigt sich allenthalben zum Sommer hin eine wesentliche Abnahme der Grösse der positiven Differenzen, wobei bisweilen sogar die Angaben des Nipher'schen Regenmessers negative Abweichungen gegen-

über denen des freien erkennen lassen; diese sind allerdings im Allgemeinen sehr unerheblich und, in Anbetracht der Grösse der monatlichen Niederschlagsmengen, eher durch die locale Variation der Niederschläge zu erklären.

Für die auffallend grosse negative Abweichung, welche sich für den Nipher'schen Regenmesser im November 1891 in Katharinenburg ergiebt, ist es schwer eine Erklärung zu geben. Aus den Originalbeobachtungen geht nur hervor, dass diese beträchtliche Differenz sich für den 8. und 9. November ergab, an welchen Tagen andauernde Schneegestöber herrschten. Da die Werthe der beiden freien Regenmesser, von denen der eine zu stündlichen Messungen benutzt wird, eine gute Übereinstimmung zeigen, so glauben wir eher den Werth des Nipher'schen als nicht ganz sicher annehmen zu können, um so mehr, als dieser Fall die einzige, so auffallende Ausnahme dieser Art in der Reihe von 24 Jahren, für alle 3 Observatorien zusammen, bildet.

Vergleichen wir nun ferner noch den Gang der Differenzen, welche die Angaben des umzäunten Regenmessers in St. Petersburg gegenüber denen des freien und Nipher'schen zeigen, so bestätigt sich hier erstens das bei der Betrachtung der Jahreswerthe gefundene Resultat, dass er so gut wie durchweg in allen Monaten grössere Werthe ergiebt, als der freie Regenmesser und dass diese auch in der Mehrzahl der Fälle die Werthe des Nipher'schen Regenmessers an Grösse übertreffen. Zweitens tritt bei diesem Regenmesser der Unterschied der Differenzen in dem Sommer- und Winterhalbjahr noch schärfer zu Tage, insofern die Angaben desselben diejenigen des freien Regenmessers namentlich in den speciellen Wintermonaten December bis März recht bedeutend, nicht selten um die Hälfte, bisweilen sogar um den ganzen Betrag und mehr, übertreffen.

In einzelnen Fällen machen sich wohl auch Ausnahmen bemerkbar, insofern der Regenmesser mit Schutzzaun hin und wieder etwas kleinere Werthe ergiebt, als der Nipher'sche; diese Unterschiede sind aber mit Ausnahme von 2 Fällen (Februar und October 1885) nicht bedeutend. Auffallender ist dagegen, dass sich in einigen wenigen Fällen am Regenmesser mit Schutzzaun Werthe ergeben, die sogar kleiner sind, als die entsprechenden Monatswerthe für den freien Regenmesser. Dieser Umstand findet jedoch seine Erklärung darin, dass mit Ausnahme des April 1886 sämmtliche negative Differenzen, die der erstere gegenüber dem letzteren aufweist, in die Periode Januar 1888 bis November 1890 fallen, d. h. in die Zeit, wo wir uns, wie in der Einleitung erwähnt ist, ungleicher Terminsbeobachtungen bedienen mussten.

Sieht man von den vereinzelten Unregelmässigkeiten im Verhalten der Angaben der geschützten Regenmesser zu denen des «freien» in einzelnen

Monaten ab, so ergiebt sich im Allgemeinen, dass die Unsicherheit der Angaben des Letzteren in der Periode mit überwiegendem Schneefall zweifellos bedeutend grösser, ist als in der warmen Jahreszeit. Dabei zeigt sich ferner, wenn man die Beobachtungsergebnisse der beiden geschützten Stationen mit denen der freien vergleicht, dass hier, wie zu erwarten war, die Unsicherheit der Angaben der freien Regenmessers in den Wintermonaten viel grösser ist, als an jenen. Die Unsicherheit der Angaben des freien Regenmessers erreicht in den Wintermonaten in Katharinenburg als Maximalbetrag 5,0 mm., in Pawlowsk 8,3 mm., in St. Petersburg aber 16,1 mm., wobei zu bemerken ist, dass jene Werthe nur vereinzelt sind, während in St. Petersburg Abweichungen von 10—16 mm. häufig vorkommen. Selbstredend sind die Abweichungen für den umzäunten Regenmesser noch erheblicher; sie erreichen als Maximalbetrag innerhalb der 10 Beobachtungsjahre 23,3 mm. (December 1892).

Entsprechend den Unterschieden, wie wir sie in den Maximalbeträgen der Abweichungen in den einzelnen Monaten an den 3 Stationen finden, ergiebt sich denn auch, dass dieselben an der freieren Station St. Petersburg von Jahr zu Jahr viel stärkeren Schwankungen unterworfen sind, als in Pawlowsk und Katharinenburg. Beispielsweise geben wir hier die Amplitude der Schwankungen für den Juli- und December-Monat, wobei wir die negativen Differenzen nicht berücksichtigt haben:

Monat	Katharinenburg	Pawlowsk	St. Petersburg	
	Nipher	Nipher	Nipher	Zaun
Juli	0,9	2,7	2,6	5,3
December ..	1,5	4,2	15,4	21,6

In Anbetracht der kurzen Beobachtungsreihe können diese Resultate nicht als endgültige gelten; immerhin sind dieselben sehr charakteristisch, da sie uns den grossen Gegensatz zwischen Sommer und Winter und zwischen geschützten und freien Stationen klar veranschaulichen.

Wir wollen hier nicht weiter auf eine detaillirtere Besprechung der Schwankungen in den einzelnen Monaten, welche aus der Tabelle I leicht zu ersehen sind, eingehen, sondern wenden uns in Folgendem der Betrachtung der Resultate zu, welche die Differenzen zwischen den Angaben des freien und der geschützten Regenmesser an den 3 Stationen für das Jahr und für die einzelnen Monate im Mittel für sämmtliche Beobachtungsjahre ergeben.

Für diesen Zweck geben wir in nachstehender Tabelle II für jede Station für die einzelnen Monate und das Jahr zunächst die mittlere Niederschlagsmenge nach dem freien Regenmesser, in der nebenstehenden Rubrik

die mittlere Differenz der Angaben des Nipher'schen (resp. des umzäunten Regenmessers in St. Petersburg) und ferner, da, wie wir sahen, die Schwankungen derselben von Jahr zu Jahr nicht unbeträchtlich sind, zu ihrer richtigeren Beurtheilung, die mittlere Unsicherheit dieser Werthe.

In einer weiter folgenden Tabelle III haben wir dann noch der besseren Vergleichbarkeit wegen die mittleren Differenzen der Angaben der geschützten Regenmesser für die gegebenen Beobachtungsjahre in % der mittleren monatlichen Niederschlagsmengen ausgedrückt und zugleich die mittlere Zahl der Schneetage für dieselben Jahre beigefügt.

Tabelle II.

Monate u. Jahr	Katharinenburg 1888—1894		Pawlowsk 1888—1894		St. Petersburg 1885—1894		
	Mittl. Niederschlagsmenge Frei	Mittlere Differenz Nipher-Frei	Mittl. Niederschlagsmenge Frei	Mittlere Differenz Nipher-Frei	Mittl. Niederschlagsmenge Frei	Mittlere Differenz Nipher-Frei	Mittlere Differenz Zaun-Frei
Januar	10.4	+ 1.0 ± 0.7	25.0	+ 4.0 ± 0.7	14.0	+ 7.0 ± 2.5	+ 8.7 ± 2.4
Februar	8.7	+ 1.1 ± 0.9	23.1	+ 3.4 ± 1.4	11.7	+ 6.4 ± 3.1	+ 7.1 ± 3.9
März	15.5	+ 1.8 ± 0.8	28.5	+ 3.8 ± 0.6	17.8	+ 3.8 ± 1.7	+ 4.5 ± 1.4
April	20.9	+ 0.9 ± 0.8	33.0	+ 1.1 ± 0.7	26.5	+ 2.5 ± 1.7	+ 3.5 ± 2.5
Mai	53.3	+ 1.1 ± 1.1	50.1	+ 1.0 ± 0.7	43.6	+ 1.0 ± 0.7	+ 2.8 ± 0.7
Juni	72.5	+ 0.6 ± 0.3	55.5	+ 0.2 ± 0.5	53.8	+ 1.1 ± 1.0	+ 2.1 ± 1.2
Juli	54.7	+ 0.2 ± 0.5	79.3	+ 1.2 ± 0.6	71.5	+ 1.1 ± 0.7	+ 2.3 ± 1.1
August	61.0	+ 0.3 ± 0.4	92.4	+ 1.6 ± 0.7	91.0	+ 1.5 ± 1.1	+ 2.3 ± 1.2
September	42.4	+ 0.3 ± 0.4	55.6	+ 1.9 ± 0.7	56.9	+ 1.4 ± 0.6	+ 1.9 ± 1.0
October	41.5	+ 1.9 ± 1.5	52.6	+ 3.3 ± 1.5	43.6	+ 3.5 ± 2.3	+ 3.0 ± 1.9
November	27.8	+ 1.4 ± 2.0	38.1	+ 3.2 ± 1.0	34.3	+ 3.3 ± 1.0	+ 3.8 ± 1.2
December	12.3	+ 1.1 ± 0.6	29.1	+ 3.5 ± 1.5	20.8	+ 6.2 ± 3.6	+ 7.8 ± 4.9
Jahr	420.9	+11.7 ± 1.5	562.2	+28.2 ± 2.2	485.4	+38.6 ± 9.3	+49.5 ±14.3

Betrachten wir zunächst die Jahresmittel, so finden wir in diesen ausgeglichenen Werthen eine Bestätigung der Resultate, die sich bei der Besprechung der einzelnen Jahreswerthe ergeben. Die Ungenauigkeit der Angaben des freien Regenmessers gegenüber denen der geschützten ist in Katharinenburg am geringsten und in St. Petersburg am grössten und zwar beträgt dieselbe, wenn wir die %-Werthe der Tabelle III in's Auge fassen,

in Katharinenburg . . 2,8%
» Pawlowsk 5,0
» St. Petersburg . . . 8,0 resp. 10,2%.

Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass die mittlere Unsicherheit dieser Werthe eine recht verschiedene ist. Die entsprechenden Daten der Tabelle II

lehren, dass die für die gegebenen Beobachtungsperioden gewonnenen mittleren Differenzen der Angaben des geschützten Regenmessers gegenüber denen des freien Regenmessers in Katharinenburg und Pawlowsk nur eine verhältnissmässig geringe mittlere Unsicherheit aufweisen, während die in St. Petersburg bedeutend erheblicher ist. Wie wir gesehen haben, waren die Schwankungen der Differenzen, in den einzelnen Jahren in St. Petersburg viel beträchtlicher, als an den beiden anderen Stationen und ist desshalb zur Gewinnung eines sicheren Mittelwerthes für diesen Ort eine weit längere Beobachtungsreihe, als die gegebene, erforderlich.

Betrachten wir weiter die Mittelwerthe der einzelnen Monate, so bemerken wir, dass die mittleren Differenzen der Angaben der geschützten Regenmesser namentlich in St. Petersburg und Pawlowsk im Grossen und Ganzen einen einfachen Gang mit einem deutlichen Maximum im Winter und einem schwächer ausgesprochenen Minimum in den Sommermonaten aufweisen.

In Katharinenburg ist ein Minimum in den Sommermonaten ebenfalls zu erkennen; das Maximum fällt hier aber eher auf die Übergangsmonate (März und October). Allerdings ist hier der Betrag und Unterschied der einzelnen mittleren Monatswerthe im Winterhalbjahre so gering, dass von einem ausgesprochenen Gang kaum die Rede sein kann. Die Amplitude des jährlichen Ganges beträgt überhaupt nur 1,7 mm. Einzelne Monatswerthe können ausserdem nicht als sichere gelten, da sie noch eine verhältnissmässig grosse mittlere Unsicherheit zeigen, wie z. B. im October, November und Mai. Dagegen scheint das Maximum im März von grösserer Sicherheit zu sein.

In Pawlowsk ist der Gang, wenn man von den unbedeutenden Unregelmässigkeiten im März und November absieht, sehr ausgesprochen. Das Maximum fällt hier auf den Januar, das Minimum auf den Juni. Die Amplitude des jährlichen Ganges beträgt 3,8 mm. Berücksichtigt man die mittlere Unsicherheit der einzelnen Monatswerthe, so ergiebt sich, dass dieselbe mit Rücksicht auf die Grösse der entsprechenden Monatsdifferenzen im Allgemeinen verhältnissmässig geringer ist, als in Katharinenburg. Abgesehen von dem Januarmaximum, welches sich durch eine sehr geringe mittlere Unsicherheit auszeichnet, scheint hier ein secundäres Maximum im März vorhanden zu sein; die geringe Unsicherheit dieses Werthes deutet darauf hin, dass derselbe keinen ganz zufälligen Character besitzt.

Was endlich St. Petersburg betrifft, so ergeben die mittleren Differenzen der Angaben des Nipher'schen und des umzäunten Regenmessers im Allgemeinen einen ziemlich übereinstimmenden Gang mit einem stark ausgesprochenen Maximum im Januar. Die Amplitude des jährlichen Ganges ist

hier noch grösser als in Pawlowsk; sie beträgt für den Nipher'schen Regenmesser 6,0 mm., für den umzäunten Regenmesser 6,8 mm. Die Unregelmässigkeiten, die sich sonst im jährlichen Gang der Monatswerthe der beiden geschützten Regenmesser zeigen, sind nicht sehr erheblich und erklären sich zum Theil wohl noch daraus, dass die Beobachtungsreihe für diese Station in Anbetracht der ungünstigen Bedingungen, verhältnissmässig kurz ist; auch kann die Ungleichheit der Ablesungstermine in den Jahren 1888—1890, wie in der Einleitung erwähnt ist, von einigem Einfluss sein. In der That zeigt die mittlere Unsicherheit einzelner Monatswerthe sehr bedeutende Beträge und erhebliche Schwankungen und zwar äussern sie sich bei beiden geschützten Regenmessern in verschiedenem Maasse. Da die Ablesungen an dem umzäunten Regenmesser nicht die ganze Zeit hindurch zu demselben Termin, wie am freien Regenmeser, gemacht wurden, so sind wir geneigt dem jährlichen Gang, wie er sich für den Nipher'schen Regenmesser ergiebt, eher den Vorzug zu geben. Derselbe weist, abgesehen von dem erwähnten Maximum im Januar, das Minimum in den Sommermonaten Mai bis Juli auf, welche so gut wie gleiche Mittelwerthe zeigen. Im Übrigen zeigt hier der jährliche Gang, wenn man von dem schwachen secundären Maximum im October, welches noch eine bedeutende mittlere Unsicherheit besitzt, absieht, einen sehr glatten Verlauf.

Zu erwähnen wäre hier noch, dass die mittleren Differenzen der Angaben des umzäunten Regenmessers gegenüber den Angaben des freien mit Ausnahme des Septembers in allen Monaten grössere Beträge aufweisen, als diejenigen des Nipher'schen Regenmessers. Es bestätigt sich somit, dass der umzäunte Regenmesser nicht allein in der Jahreszeit mit vorwiegendem Schneefall, sondern auch im Sommer durchweg eine grössere Leistungsfähigkeit, als der Nipher'sche Regenmesser besitzt.

Bisher haben wir die mittleren Differenzen der Angaben der geschützten Regenmesser gegenüber denen des freien ohne Rücksicht auf die Grösse der entsprechenden mittleren monatlichen Niederschlagsmengen untersucht. Wir fanden hierbei, dass die Ungenauigkeit der Angaben des freien Regenmessers gegenüber denen der geschützten Regenmesser im Allgemeinen zum Sommer hin abnimmt, zum Winter hin dagegen wächst. Um aber den Grad der Ungenauigkeit dieser Werthe in den einzelnen Monaten richtig würdigen und an den einzelnen Stationen vergleichen zu können, ist es nothwendig die mittleren monatlichen Differenzen, welche die Angaben der geschützten Regenmesser ergeben, auf die entsprechende mittlere monatliche Niederschlagsmenge zu beziehen. Verfolgen wir den Gang dieser Werthe, welche wir in der ersten Spalte der Tabelle II finden, so bemerken wir, dass derselbe gerade umgekehrt ist,

wie der, den die mittleren Differenzen der geschützten Regenmesser zeigen. Demgemäss muss sich der Gang der mittleren Unsicherheit der Angaben des freien Regenmessers mit Rücksicht auf die Grösse der mittleren monatlichen Niederschlagsmengen in der Weise ändern, dass die Ungenauigkeit im Sommer geringfügig, in den Wintermonaten dagegen von erheblicher Bedeutung wird. In der That bieten uns die Daten nachstehender Tabelle III, in der die mittleren Differenzen in % der mittleren monatlichen Niederschlagsmengen ausgedrückt sind, sehr interessante Resultate.

Tabelle III.

Monate u. Jahr	Katharinenburg 1888—1894		Pawlowsk 1888—1894		St. Petersburg 1885—1894		
	Mittlere Differenz Nipher in %	Mittlere Zahl der Schneetage	Mittlere Differenz Nipher in %	Mittlere Zahl der Schneetage	Mittlere Differenz Nipher in %	Mittlere Differenz Zaun in %	Mittlere Zahl der Schneetage
Januar	9.6	10	16.0	17	50.0	62.1	18
Februar	12.6	7	14.7	14	55.6	60.7	14
März	11.6	8	13.3	14	21.3	25.3	12
April	4.3	6	3.3	5	9.4	13.2	6
Mai	2.1	3	2.0	1	2.3	6.4	1
Juni	0.8	0	0.4	0	2.0	3.9	0
Juli	0.4	—	1.5	—	1.5	3.2	—
August	0.5	—	1.7	—	1.6	2.5	—
September	0.7	1	3.4	0	2.5	3.3	0
October	4.6	11	6.3	9	8.0	6.9	7
November	5.0	15	8.4	15	9.6	11.1	13
December	8.9	13	12.0	14	29.8	36.1	15
Jahr	2.8	75	5.0	89	8.0	10.2	86

Zunächst bemerken wir, dass diese reducirten Werthe für alle 3 Stationen einen vollständig regelmässigen und stark ausgesprochenen Gang zeigen, wobei sich im Vergleich zum Gang der Werthe in der Tabelle II eine kleine Verschiebung der Maxima geltend macht. Wir ersehen aus diesen Daten, mit welcher Stetigkeit die Ungenauigkeit der Angaben des freien Regenmessers, die im Sommer an allen 3 Stationen sehr gering ist, zum Winter hin wächst. Dabei tritt der auffallend grosse Unterschied im Grad der Ungenauigkeit an den beiden local geschützten Stationen gegenüber der freien Station St. Petersburg ausserordentlich scharf hervor. Katharinenburg und Pawlowsk zeigen eine grosse Übereinstimmung, sowohl im jährlichen Gang, wie auch in den Beträgen der mittleren monatlichen Unsicherheit. In Pawlowsk ist dieselbe durchschnittlich etwas grösser, als in Katharinenburg. Das Maximum fällt in Pawlowsk auf den Januar (16,0) in Katharinenburg

auf den Februar (12,6); die Amplitude des jährlichen Ganges beträgt für die erste Station 15,6, für die zweite 12,2.

In St. Petersburg dagegen zeigt die Unsicherheit der Angaben des freien Regenmessers einen viel stärkeren Gang, als dies an den geschützten Stationen zu bemerken ist. Schon in den Sommermonaten sind die monatlichen Beträge bedeutender, als in Pawlowsk und Katharinenburg, wachsen aber zum Winter hin in so starkem Grade, dass sie hier im Januar und Februar mehr, als 50 resp. 60% ausmachen. Die Jahresamplitude erreicht in St. Petersburg einen Betrag von 54,1 resp. 59,6, übertrifft also die von Pawlowsk und Katharinenburg um mehr, als das 3- resp. 4-fache. Entsprechend dieser starken Amplitude zeigen die einzelnen Monatswerthe in St. Petersburg auch viel schärfere Unterschiede in Betreff ihrer Sicherheit, als dies an den beiden anderen Stationen der Fall ist. So z. B. finden wir in Pawlowsk und Katharinenburg keine sehr wesentlichen Unterschiede in den Werthen für die Monate December bis März incl.; in St. Petersburg dagegen sind die Werthe des Januar und Februar ungefähr doppelt so gross, als die des December und März.

Da es uns von Interesse schien die Beziehung zwischen dem jährlichen Gang der mittleren Unsicherheit der Angaben des freien Regenmessers und dem Gang der mittleren Häufigkeit der Schneetage etwas näher zu untersuchen, so haben wir in unserer Tabelle III diese Mittelwerthe für die entsprechenden Beobachtungsjahre der 3 Stationen aufgeführt.

Vergleichen wir den jährlichen Gang dieser Daten, so ergiebt sich im Allgemeinen mit grosser Deutlichkeit, dass die mittlere Unsicherheit der Angaben des freien Regenmessers sich in directer Abhängigkeit von der Häufigkeit der Schneetage befindet, insofern sie mit der Zunahme derselben wächst. Indess zeigen sich hierbei einige interessante Ausnahmen, welche darauf hindeuten, dass neben der Häufigkeit der Schneetage auch noch andere Factoren von Einfluss sein müssen. Wir finden nämlich, dass in Katharinenburg die Curve der Häufigkeit der Schneetage nicht in dem Maasse mit derjenigen der mittleren Unsicherheit der Niederschlagsmengen des freien Regenmessers übereinstimmt, wie es in Pawlowsk und St. Petersburg der Fall ist. Der Eintritt des Maximums der letztgenannten Werthe zeigt eine bedeutende Verspätung hinsichtlich des Eintritts des Maximums der Schneetage. In Folge dessen ergiebt sich an dieser Station, dass in einzelnen Monaten einer verhältnissmässig kleinen Unsicherheit der Regenmesserangaben eine grosse Zahl von Schneetagen entspricht. So z. B. haben wir im Februar eine mittlere Unsicherheit, die mehr als 2 Mal so gross ist, als die im November, während umgekehrt die mittlere Zahl der Schneetage in jenem Monat halb so gross ist, als in diesem; im April und October ist

die mittlere Unsicherheit fast gleich, die mittlere Zahl der Schneetage aber im April halb so gross, wie im October. Ein ähnliches Verhalten finden wir zum Theil auch in Pawlowsk und St. Petersburg.

Zweifelsohne ist diese Erscheinung in erster Linie durch den Einfluss der Windstärke zu erklären, und zwar wird der Grad der Unsicherheit der Regenmesserangaben von der Art der Combination dieser beiden Factoren, der Häufigkeit der Schneetage und der Tage mit stärkerem Wind, abhängen. Zu diesen beiden Factoren tritt dann offenbar noch ein dritter hinzu: nämlich der Zustand des fallenden Schnees in Abhängigkeit von der Lufttemperatur, d. h. ob derselbe feucht oder trocken ist und ob er vielleicht mit Regen gemischt niederfällt. Nach der geringen Unsicherheit zu urtheilen, die sich für die Angaben des freien Regenmessers im Sommer in den Regenmonaten ergiebt, wird der störende Einfluss des Windes an solchen Tagen, an denen Schnee mit Regen gemischt oder an sich sehr feuchter Schnee in den Regenmesser fällt, ein viel geringerer sein, als in den Fällen, wo sich in demselben bei niedriger Temperatur trockener Schnee locker sammelt. Da bei der Zählungsweise der Schneetage kein Unterschied darin gemacht wird, ob der Schnee allein oder mit Regen vermischt niederfällt, so können die in der Tabelle III gegebenen Mittelwerthe nicht in genügender Weise den Grad des Einflusses, den die Form dieses Niederschlags auf die Angaben eines freien Regenmessers hat, characterisiren. In noch geringerem Maasse würde sich der Einfluss der Windstärke aus monatlichen Mittelwerthen erkennen lassen.

Um die Frage über den Grad der Einwirkung dieser Factoren etwas genauer zu untersuchen, haben wir den Versuch gemacht, das Verhältniss der Angaben des freien Regenmessers gegenüber denen der geschützten bei verschiedenen Windstärken und bei verschiedenen Niederschlagsformen nach täglichen Messungen angenähert zu bestimmen. Eine exacte Untersuchung dieser Frage lässt sich eigentlich nur auf Grund gleichzeitiger, continuirlicher Registrirungen oder etwa auf Grund stündlicher Beobachtungen dieser beiden Elemente ausführen. Da die Station St. Petersburg keinen Ombrographen besitzt, in Pawlowsk aber die Registrirungen des Anemographen seit 1880 nicht mehr bearbeitet werden, so würden uns nur die stündlichen Beobachtungen von Katharinenburg für diesen Zweck zu Gebote stehen. Wie wir indess gesehen haben, waren die mittleren Differenzen der Angaben des freien und des geschützten Regenmessers, in Folge topographischer und zum Theil auch klimatischer Verhältnisse, gerade an dieser Station im Allgemeinen sehr unwesentlich, weshalb sich dieselbe für den Zweck unserer Betrachtung weniger eignet. Wir haben es daher vorgezogen, trotz des Mangels continuirlicher Niederschlagsbeobachtungen in St. Petersburg,

dennoch diese Station zum Gegenstand unserer Betrachtung zu machen, da in Folge ihrer freien Lage der Einfluss des Windes schärfer hervortreten muss und wir ausserdem noch die Möglichkeit haben die Leistungsfähigkeit des Nipher'schen und des umzäunten Regenmessers zu vergleichen. Allerdings kann die von uns angewandte Methode der Untersuchung, wie wir sehen werden, nicht auf grosse Genauigkeit Anspruch erheben; nichts desto weniger glauben wir, dass dieselbe für unseren Zweck genügen dürfte, da es uns im Wesentlichen nur darauf ankommt zu zeigen, dass sich je nach der Combination der verschiedenen Niederschlagsformen und verschiedener Windstärken mehr oder weniger sichere Angaben des freien Regenmessers ergeben.

Wir verfuhren bei dieser Untersuchung folgendermaassen: Es wurden für die letzten 4 Jahre der Beobachtungsreihe in St. Petersburg (1891—1894), in denen die täglichen Ablesungen der 3 Regenmesser zum gleichen Termin erfolgten, aus den Extensobeobachtungen in den Annalen die Niederschlagsmengen der einzelnen Tage und die entsprechenden Daten über die Form und Stärke der Niederschläge ausgeschrieben; in diese Tabellen wurden dann ferner für jeden Niederschlagstag die Beobachtungen der Windstärke zu den Terminen, welche vor, in und nach der jeweiligen Zeit des Niederschlags fielen, eingetragen und zugleich in denjenigen Monaten, in denen Temperaturen unter 0° vorkamen, auch die Mitteltemperatur der betreffenden Tage notirt. Je nach der Dauer der Niederschläge, so weit sich nach diesen Daten urtheilen liess, wurden dann die entsprechenden Windstärkebeobachtungen zu einem Mittel combinirt. Nach diesen Mitteln der Windstärke, die sich für die einzelnen Niederschlagstage ergaben, wurden letztere zu Gruppen zusammengefasst und zwar in der Weise, dass wir die Niederschlagstage mit einer Windstärke von 0—3 Meter per Secunde in eine Gruppe und diejenigen mit einer Windstärke von 7 und mehr Meter per Secunde in eine zweite Gruppe vereinigten. Diese Gruppen versuchten wir dann nach folgenden Gesichtspunkten zu zerlegen, so weit es unser Beobachtungsmaterial gestattete.

Wir unterschieden:

1) Tage mit trockenem Schnee,
2) » » feuchtem Schnee (resp. gemischt mit Regen),
3) » » schwachem Regen,
4) » » starkem Regen.

Zu der ersten Gruppe wurden diejenigen Tage vereinigt, an denen die Temperatur unter 0° war.

Die 2-te Gruppe enthält diejenigen Niederschlagstage, an denen Schnee-

fall bei einer Temperatur über 0° stattfand, resp. Schnee und Regen zusammen beobachtet wurden.

Die 3-te Gruppe bilden Niederschlagstage mit schwachem Regen; als solche rechneten wir Tage mit Niederschlägen bis zu 1m.m., resp. auch mehr, falls aus der Dauer oder der Stärkangabe zu ersehen war, dass die Intensität offenbar nur eine geringe war.

In der 4-ten Gruppe sind die starken Regenfälle gegeben und zwar betrachteten wir als solche diejenigen, in denen die Niederschlagsmenge mehr als 10m.m. (vorzugsweise Gewitterregen) betrug. Da die Zahl dieser Fälle in den 4 Jahren eine verhältnissmässig kleine war, so haben wir noch einige Fälle mit geringeren Niederschlagsmengen als 10 Millimeter, welche jedoch, nach der Stärkeangabe, resp. nach ihrer Dauer zu urtheilen, den Character eines starken Regens zu tragen schienen, miteingeschlossen.

Mit Ausnahme der Gruppe 1 (für starken und schwachen Wind) und der Gruppe 3 (für schwachen Wind) sind in allen übrigen Gruppen sämmtliche Fälle, die sich in der Beobachtungsreihe von 1891 — 1894 ergaben, enthalten. Für die erwähnten Gruppen 1 und 3 haben wir uns in Anbetracht dessen, dass die Zahl der in diese hineingehörenden Fälle bedeutend grösser war, als in den übrigen, mit je 30 Fällen begnügt und zwar wurden dieselben, um jede Willkühr auszuschliessen, in chronologischer Reihenfolge, vom 1. Januar 1891 beginnend, ausgewählt.

Wir möchten hier nicht unerwähnt lassen, dass die Auswahl der einzelnen Fälle für die Gruppen 2 und 3 häufig recht schwierig war, da sich nach den Terminsbeobachtungen nicht immer mit genügender Sicherheit entscheiden liess, ob dieselben die zur Bildung der Gruppe characteristischen Bedingungen besassen.

Bei jedem einzelnen Fall notirten wir die entsprechende mittlere Windstärke, und haben aus diesen Werthen dann die mittlere Windstärke für sämmtliche Fälle jeder Gruppe gebildet.

Die Resultate unserer Zusammenstellung sind folgende:

Tabelle IV.

Art des Niederschlags.	Mittlere Windstärke.	Zahl der Fälle.	Gesammte Niederschlagsmenge. Frei	Nipher	Zaun
	M. p. S.		mm	mm	mm
Trockener Schnee	0—3 (2.2)	30	12.1	13.9	14.5
	7 u. > (7.7)	30	19.3	48.6	62.3
Feuchter Schnee	0—3 (2.7)	18	21.0	22.9	24.3
	7 u. > (7.5)	25	25.5	32.0	32.0
Schwacher Regen	0—3 (2.3)	30	22.9	24.8	27.0
	7 u. > (7.8)	20	12.1	13.5	13.6
Starker Regen	0—3 (2.9)	15	191.5	193.1	193.4
	7 u. > (7.6)	10	136.2	137.6	137.3

Bilden wir nun aus den Niederschlagsmengen das Verhältniss der Angaben des freien Regenmessers zu denen des Nipher'schen und des umzäunten Regenmessers, indem wir die Werthe des ersteren in % der Werthe der letzteren ausdrücken, so ergeben sich folgende Daten:

	$\frac{\text{Frei}}{\text{Nipher.}}$		$\frac{\text{Frei}}{\text{Zaun.}}$	
Mittlere Windstärke	0—3	7 u. >	0—3	7 u. >
Trockener Schnee	87%	40%	83%	31%
Feuchter Schnee	92	80	86	80
Schwacher Regen	92	90	85	89
Starker Regen	99	99	99	99

Wir haben hier die Arten des Niederschlags in der Weise geordnet, in der sich voraussichtlich der störende Einfluss des Windes abstufen dürfte. Verfolgen wir nun die Daten der einzelnen Columnen von unten nach oben, so finden wir in der That, dass die Unsicherheit der Angaben des freien Regenmessers im Verhältniss zu denen des Nipher'schen und des umzäunten zunimmt. Besonders deutlich zeigt sich dies in den Gruppen mit starkem Wind, in denen die Abstufung eine ganz analoge ist und beim Übergang von feuchtem zum trockenen Schnee ausserordentlich scharf hervortritt. In den Gruppen mit schwachem Wind macht sich ebenfalls eine Abstufung geltend; indess ist die Amplitude hier selbstredend viel kleiner; ausserdem tritt hier bei schwachem Regen und feuchtem Schnee kein Unterschied zu Tage.

In Betreff der Leitungsfähigkeit des Nipher'schen und des umzäunten Regenmessers zeigt sich, dass dieselbe bei Letzterem bei trockenem

Schnee entschieden grösser ist; dagegen scheint sich bei den übrigen Niederschlagsarten kein wesentlicher Unterschied in der Leitungsfähigkeit beider Regenmesser geltend zu machen. In Betreff dieser Frage glauben wir indess aus unseren Daten keinen bestimmten Schluss ziehen zu können, da die nach obiger Methode gewonnenen Werthe für diesen speciellen Zweck zu ungenau sind und die Zahl der Fälle zu ungleich, resp. zu gering ist. Dieses geht schon daraus hervor, dass bei feuchtem Schnee und schwachem Regen der Regenmesser mit Schutzzaun bei schwachen Winde wohl eine bessere Leitungsfähigkeit aufweist, während eine solche bei starkem Winde nicht zu bemerken ist. — Diese Frage ist jedoch von geringer Bedeutung, da, falls sich thatsächlich auf Grund genauerer Daten ein gewisser Unterschied in dieser Beziehung geltend machen sollte, derselbe jedenfalls nicht erheblich sein wird.

Wichtiger war es für uns zu erfahren, ob und in welcher Weise der Grad der Windstärke und die Art des Niederschlags auf die Genauigkeit der Angaben des freien Regenmessers von Einfluss ist. Die Abstufungen, die wir in dieser Beziehung erhielten, können offenbar trotz der unvollkommenen Methode der Untersuchung als characteristische und nicht als zufällige angesehen werden. Eine vor längerer Zeit von Börnstein[1]) in Berlin anlässlich der Leitungsfähigkeit des Nipher'schen Regenmessers unternommene Prüfung führte im Allgemeinen zu ähnlichen Resultaten.

Da sich die Ergebnisse unserer Betrachtung auf St. Petersburg, also auf eine freigelegene Station beziehen, so ist anzunehmen, dass die Abstufungen hier verhältnissmässig stark zu Tage treten. An geschützten Stationen wird offenbar die Unsicherheit der Angaben des freien Regenmessers selbst bei trockenem Schnee und starkem Wind nicht so erheblich sein, wie dies im Allgemeinen aus den mittleren Monatswerthen der Tabelle III auch zu ersehen war.

Je nach der Combination der Factoren, welche, wie wir sahen, auf die Genauigkeit der Angaben eines freien Regenmessers einwirken, werden sich nun namentlich in den Wintermonaten am freien Regenmesser Niederschlagsmengen ergeben müssen, welche je nach den topographischen Verhältnissen der Stationen mit einer verschieden grossen Unsicherheit behaftet sein können.

In der That haben wir bei der Besprechung der Daten der Tabelle III Gelegenheit gehabt uns davon zu überzeugen, wie schwankend die Unsicherheit der Angaben des freien Regenmessers in den einzelnen Monaten ist und wie ausserordentlich grosse Beträge dieselbe an einer freien Station erreichen kann.

1) Vrgl. Ztschr. der deutsch. meteor. Gesellsch.: Jahrg. I 1884, p. 385 u. ff.

Wir glauben daher mit Recht den Schluss ziehen zu können, dass die Verwendung des bisher gebräuchlichen freien Regenmessers aus diesen Gründen in's Besondere an frei gelegenen Stationen jedenfalls nicht rathsam ist, da die Angaben desselben in der kälteren Jahreszeit wohl kaum den Anforderungen wissenschaftlicher Untersuchungen genügen können.

Die vorläufigen Resultate, welche sich bereits früher bei flüchtigeren Vergleichen der Leistungsfähigkeit freier und geschützter Regenmesser ergaben, legten denn auch den Gedanken nahe, ernstlich auf einen Ausweg zu sinnen, um die Genauigkeit der Messung von Niederschlägen an den meteorologischen Stationen des physikalischen Central-Observatoriums in dieser Richtung zu vervollkommen. Da zur Gewinnung exacterer Beobachtungsresultate eine allgemeine Einführung des Nipher'schen Systems, dessen Leistungsfähigkeit, wie wir gesehen haben, offenbar genügend sein dürfte, den geeignetsten Ausweg zu bieten schien, so gelang es auch hier den steten Bemühungen des Directors des Observatoriums Hrn. Akademiker H. Wild der exacten Forschung wirksamen Vorschub zu leisten, diejenigen Schwierigkeiten zu beseitigen, welche bisher, wie in der Einleitung erwähnt, eine allgemeinere Verwendung des Nipher'schen Regenmessers verhinderten. Bereits im Herbst 1893 wurde nach seiner Angabe ein neuer Regenmesser construirt, welcher, dem Nipher'schen System entsprechend, sich im Wesentlichen nur darin unterscheidet, dass der Schutztrichter desselben aus 6 zusammenlegbaren Theilen besteht und dementsprechend in etwas anderer Weise bei der Aufstellung des Apparats befestigt wird[2]). Die Versuche die im folgenden Winter mit diesem Apparat angestellt wurden, ergaben völlig befriedigende Resultate. Durch die Anwendung dieses zerlegbaren Schutztrichters wurde nun die wesentlichste Schwierigkeit, die sich früher bei der Versendung des Nipher'schen Trichters geltend machte, beseitigt und zugleich durch eine zweckmässige, aber billigere Herstellung des Apparats eine stärkere Verbreitung desselben ermöglicht. In Anbetracht dieses Umstandes wurde von Hrn. Director Wild der Beschluss gefasst, die Verwendung der sog. kleinen Regenmesser an Stationen 3. Ordnung und der sog. grossen Regenmesser an Stationen 2. Ordnung, wie dies bis 1895 der Fall war, aufzugeben und vom Jahre 1895 an, an sämmtliche neu zu gründende Stationen ausschliesslich Regenmesser neuester Construction, d. h. mit beigefügtem, zerlegbarem Schutztrichter abzugeben.

---

2) Die genauere Beschreibung dieses Wild-Nipher'schen Regenmessers ist in der neuesten, von der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben, Instruction für meteorologische Stationen gegeben.

Allerdings ist es zunächst nicht zu umgehen, dass noch der grösste Theil sämmtlicher Regenstationen, welche den freien Regenmesser besitzen, mit diesem Apparat die Beobachtungen fortsetzt und nur allmählich wird man nach Maassgabe der Mittel an Stelle dieser, zunächst noch brauchbaren, Regenmesser, solche neuerer Construction treten lassen können.

Die Beobachtungen dieser Stationen, wie überhaupt ältere Beobachtungsreihen, welche mit wenigen Ausnahmen an freien Regenmessern angestellt wurden, werden aber, namentlich was die Winter-Niederschläge betrifft, mit Vorsicht zu benutzen sein. In's Besondere gilt dies von Stationen, welche eine freiere Lage haben.

Wie wir bei der Besprechung der Tabelle III gesehen haben, zeigte die mittlere Ungenauigkeit der Monatswerthe des freien Regenmessers, gegenüber denen der geschützten, sowohl in St. Petersburg, wie auch in Katharinenburg und Pawlowsk, einen deutlich ausgesprochenen Gang. Es liegt daher der Gedanke nahe, diese Werthe als Reductionscoefficienten für Beobachtungen an Stationen, die sich in ähnlichen topographischen und klimatischen Verhältnissen befinden, zu verwenden. Allerdings haben wir wohl gefunden, dass die mittlere Unsicherheit dieser Werthe in den einzelnen Monaten noch recht ungleich und vielfach noch etwas gross war; dies gilt besonders von der Station St. Petersburg, welche den Character einer fast völlig freien trägt. Es ist aber anzunehmen, dass bei längeren Beobachtungsreihen, sich schon sicherere Mittelwerthe ergeben werden, auf Grund deren sich dann in der That eine Reduction vieljähriger Beobachtungsreihen anderer, unter gleichen Bedingungen befindlicher, Stationen wird durchführen lassen. Ausserdem wird es möglich sein, je nach dem Character einer Station, gewisse Monate zusammenzufassen und für diese einen allgemeinen Reductionscoefficienten abzuleiten, wodurch einerseits in Folge der grösseren Zahl der Jahre, ein sichererer Mittelwerth erreicht, andererseits ein Gewinn an Zeit und Arbeit, welche zu dieser Reduction erforderlich sind, erzielt wird.

Wenn wir auf die Daten in der Tabelle III zurückgreifen, so lassen sich auf Grund derselben sehr wohl gewisse Gruppirungen der Monatswerthe nach der mittleren Unsicherheit vornehmen. So z. B. können in St. Petersburg die Monate Januar und Februar, December und Marz, ferner April, October und November zu drei Gruppen vereinigt werden, da die Unterschiede der Monatswerthe sehr unbedeutend sind; eine 4-te Gruppe würden dann die Sommermonate bilden, falls man überhaupt für diese Monate eine Reduction vornehmen will.

An den geschützteren Stationen Katharinenburg und Pawlowsk, an denen sich keine so scharfen Übergänge von Monat zu Monat zeigen, würde sich die Gruppirung der Monatswerthe noch vereinfachen, da man die Win-

termonate einerseits, die Übergangsmonate andererseits, in je eine Gruppe vereinigen könnte.

Entsprechend den Unterschieden, die sich in Betreff des jährlichen Gangs der mittleren Ungenauigkeit der Angaben des freien Regenmessers in St. Petersburg, Pawlowsk und Katharinenburg zeigen, ist anzunehmen, dass sich derselbe an vielen Punkten des weiten Russischen Reiches, je nach den klimatischen und topographischen Bedingungen, verschiedenartig gestalten wird. Es würde desshalb durchaus wichtig sein, die vergleichende Untersuchung, wie sie vor der Hand nur für die 3 Observatorien vorgenommen werden konnte, auch auf Stationen in anderen Theilen des Reichs auszudehnen.

In Anbetracht der Wichtigkeit, welche ähnliche Vergleiche zwischen der Leistungsfähigkeit freier und geschützter Regenmesser zur Beurtheilung des Beobachtungsmaterials aus verschiedenen Landestheilen haben, hielt es das physikalische Central-Observatorium für angezeigt, an gewissen, in localer und klimatischer Beziehung interessanten, Punkten parallele Beobachtungen an dem gewöhnlichen freien und dem Wild-Nipher'schen Regenmesser einzuführen. Seit dem Jahre 1895 sind bereits 3 derartige Versuchstationen gegründet worden und zwar in Woltschek (Gouv. Tambow), Tscherepowez (Gouv. Nowgorod) und Obojan (Gouv. Kursk) und werden demnächst noch weitere Parallelstationen in's Leben gerufen werden[3]).

Diese Ergänzungsbeobachtungen, welche in den Annalen des Observatoriums alljährlich zu Druck kommen, werden dann zunächst ein nützliches Kriterium der Beobachtungen, welche mittelst freier Regenmesser an Stationen mit ähnlichen klimatischen und topographischen Bedingungen ange stellt werden, bilden, in Zukunft aber zur Ableitung der zur Reduction längerer Beobachtungsreihen erforderlichen Mittelwerthe verwandt werden können.

---

3) Ausser den hier erwähnten Stationen, sind noch Moskau (Konstantinow'sches Mess-Institut), Uman (Gouv. Kiew) und St. Petersburg (Forstcorps) zu nennen, an denen in den letzten Jahren bereits derartige parallele Beobachtungen angestellt werden; die Resultate der Beobachtungen an der letztgenannten Station von Mai 1891 bis April 1894 sind von G. Ljuboslawskij im Meteorol. Westnik, 1895 p. 4 u. ff. mitgetheilt.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ОКТЯБРЬ. Т. III, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Octobre. T. III, № 3.)

ОТЧЕТЪ
о
ШЕСТОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ АКАДЕМІЕЮ НАУКЪ
ПРЕМІЙ МИТРОПОЛИТА МАКАРІЯ
въ 1895 году,

ЧИТАННЫЙ ВЪ ПУБЛИЧНОМЪ ЗАСѢДАНІИ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ 19 СЕНТ. 1895 Г.

НЕПРЕМѢННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ, АКАДЕМИКОМЪ Н. Ѳ. ДУБРОВИНЫМЪ.

На соисканіе наградъ Митрополита Макарія въ настоящемъ году было представлено 21 сочиненіе и четыре отложенныя отъ прежняго конкурса, за несвоевременнымъ доставленіемъ рецензій. — Изъ 25 сочиненій — три, за недоставленіемъ отзывовъ, отложены до слѣдующаго конкурса и, такимъ образомъ, въ соисканіи премій участвовало 22 сочиненія.

Для разсмотрѣнія ихъ и постановленія приговора была назначена Академіею, согласно правиламъ о наградахъ Митрополита Макарія, комиссія, подъ предсѣдательствомъ Непремѣннаго Секретаря изъ вице-президента Академіи Л. Н. Майкова и Академиковъ: Г. И. Вильда, Ѳ. Ѳ. Бейльштейна, К. Н. Бестужева-Рюмина, В. Г. Васильевскаго, А. А. Куника, барона В. Р. Розена и Адъюнкта С. И. Коржинскаго.

Ознакомившись съ переданными на судъ ея сочиненіями, комиссія, для ближайшаго разсмотрѣнія каждаго изъ нихъ, избрала рецензентовъ частію изъ среды самихъ академиковъ, частію же изъ постороннихъ ученыхъ, и пригласила ихъ доставить рецензіи на конкурсныя сочиненія къ назначенному для того

сроку. По истеченіи этого срока комиссія, по внимательномъ ознакомленіи съ доставленными рецензіями и по произведенной баллотировкѣ увѣнчала полною преміею въ 1500 руб. сочиненіе г. Форстена:

Балтійскій вопросъ въ XVI и XVII столѣтіяхъ (1544—1648) т. I, Борьба изъ-за Ливоніи. С.-Петербургъ 1893 г.; т. II, Борьба Швеціи съ Польшей и Габсбургскимъ домомъ (Тридцатилѣтняя война). С.-Петербургъ 1894 г. Акты и письма къ исторіи Балтійскаго вопроса въ XVI и XVII столѣтіяхъ (1 и 2 выпуски). С.-Петербургъ 1889 и 1893 г.

Оцѣнку этого сочиненія принялъ на себя нашъ уважаемый товарищъ, ординарный академикъ В. Г. Васильевскій.

Г. В. Форстенъ выступилъ на ученое поприще десять лѣтъ тому назадъ съ магистерскою диссертаціей, которая носила заглавіе: „Борьба изъ за господства на Балтійскомъ морѣ въ XV и XVI столѣтіяхъ“ (С.-Петербургъ, 1886). Рѣчь въ книгѣ шла преимущественно о вендскихъ городахъ Ганзейскаго союза съ Любекомъ во главѣ и о борьбѣ ихъ съ скандинавскими государствами, обусловливаемой, съ одной стороны, торговыми интересами на Балтійскомъ морѣ, а съ другой — политическимъ и національнымъ ростомъ сѣверныхъ націй, Шведской и Датской. Уже тогда можно было догадываться, что молодой авторъ диссертаціи имѣетъ особое ученое призваніе, которое онъ и самъ сознаетъ; было также ясно, что онъ обладаетъ особенно благопріятными условіями для успѣшной дѣятельности въ той области, которую онъ себѣ отмежевывалъ для личныхъ самостоятельныхъ работъ. Благопріятныя условія заключались въ хорошей школѣ, пройденной въ С.-Петербургскомъ университетѣ, и въ близкомъ знакомствѣ Форстена съ скандинавскими языками, столь у насъ рѣдкомъ и столь для многаго полезномъ и нужномъ. Теперь мы можемъ сказать, что всѣ надежды, которыя возбуждались первымъ опытомъ, вполнѣ оправдались. Только чрезъ девять лѣтъ появилось продолженіе трудовъ Г. В. Форстена, хотя молодой ученый не прерывалъ своей работы. Довольно взглянуть на внушительный объемъ двухъ томовъ, представленныхъ на соисканіе

преміи, чтобы понять главную изъ причинъ замедленія, особенно, если мы при этомъ обратимъ вниманіе хотя бы на внѣшніе признаки солидности фундамента, на которомъ воздвигнуто обширное зданіе. Сочиненіе обнимаетъ по времени почти цѣлое столѣтіе и имѣетъ предметомъ описаніе ливонскихъ войнъ, въ которыхъ непосредственное участіе дѣйствіемъ принимаютъ, кромѣ ордена, Москва и Польша, Швеція и Данія, посредственное политическое — Германія съ ганзейскими городами, даже Испанія съ Нидерландами, а во второмъ томѣ захватываетъ Тридцатилѣтнюю войну, когда Балтійскій вопросъ, взятый въ свои руки Швеціей, сплетался съ самыми основными всеобъемлющими теченіями общеевропейской исторіи.

Главныя очертанія предстоявшей историку задачи, конечно, уже ранѣе обозначились въ его сознаніи; знакомство съ существующею разработкою соотвѣтствующихъ отдѣловъ въ нѣмецкой и скандинавскихъ литературахъ требовало только расширенія и болѣе пристальной провѣрки по источникамъ, многочисленные печатныя сборники которыхъ тоже были открыты для умѣющаго ими пользоваться. Но это оказывалось недостаточнымъ; какъ вѣрный адептъ своей школы, Форстенъ стремился къ непосредственному знакомству съ фактами и дѣйствующими лицами, стремился къ точному познанію конкретныхъ фактовъ на основаніи самыхъ подлинныхъ источниковъ, какіе заключаются для новой исторіи не въ хроникахъ и повѣствованіяхъ болѣе или менѣе близкихъ къ событіямъ современниковъ, а въ документахъ, входившихъ въ составъ самаго историческаго дѣйствія, или сопровождавшихъ оное, въ тѣхъ самыхъ инструкціяхъ, письмахъ, предписаніяхъ, протоколахъ и отчетахъ, которые собственно дѣлали политику или направляли ее. Однимъ словомъ, Г. В. Форстенъ считалъ необходимымъ основать свое изложеніе и свое сужденіе о событіяхъ и лицахъ предстоявшей ему эпохи на архивномъ матеріалѣ. Громадная, едва одолимая масса такого матеріала, болѣе или менѣе близко соприкасающагося съ задачею изслѣдователя исторіи сѣвера въ XVI и XVII вѣкахъ, была уже ранѣе собрана и издана въ Швеціи, Даніи, Германіи;

но прежніе собиратели матеріала руководились своими точками зрѣнія, не имѣли въ виду той именно темы, которая составляла замыселъ русскаго изслѣдователя. Отсюда — его личныя разысканія въ архивахъ, которыя Г. В. Форстенъ началъ во время двухгодичной командировки за границу и которымъ послѣ посвящалъ лѣтнія каникулярныя поѣздки. Отчеты объ этихъ занятіяхъ печатались въ Журналѣ Министерства Народнаго Просвѣщенія. Очевидно, что молодой ученый работалъ съ живою энергіей, съ усидчивостью, которая равнялась его рвенію. Онъ самъ признается (въ предисловіи къ первому тому) въ *жадности*, съ которою бралъ все, что находилъ пригоднымъ для своей цѣли, списывалъ, выписывалъ, извлекалъ и отмѣчалъ, самъ говоритъ о чувствѣ *сожалѣнія* при разставаніи съ каждымъ архивомъ — вслѣдствіе неувѣренности, все-ли нужное имъ оттуда исчерпано. Но изслѣдователь испытывалъ и тѣ наслажденія, какія наука даетъ своимъ искреннимъ приверженцамъ, какъ мы это узнаемъ опять изъ его признаній. Архивы нерѣдко давали автору *счастливую долю* впервые выдвинуть и освѣтить многіе важные вопросы; выяснялась важность такихъ фактовъ, которые у прежнихъ изслѣдователей проходили незамѣченными. Архивы Стокгольмскій, Копенгагенскій, Мюнхенскій, Дрезденскій, Любекскій и Данцигскій — послѣдній до тѣхъ поръ почти нетронутый, доставили наиболѣе обильную жатву новаго матеріала; нашлось нѣчто нетронутое въ Брюсселѣ, Парижѣ и Римѣ... Со своими находками Г. В. Форстенъ счелъ нужнымъ отчасти познакомить европейскую ученую публику ранѣе, чѣмъ могло выйдти въ свѣтъ его собственное изслѣдованіе, на нихъ во многомъ основанное. Это сдѣлано въ двухъ выпускахъ, представленныхъ теперь Академіи вмѣстѣ съ двумя томами изслѣдованія и озаглавленныхъ „Акты и письма къ исторіи Балтійскаго вопроса въ XVI и XVII столѣтіяхъ“ (С.-Петербургъ 1889 и 1893). Первый выпускъ уже нашелъ себѣ оцѣнку и встрѣченъ былъ съ большимъ сочувствіемъ спеціалистами сѣверной и ливонской исторій, пишущими по нѣмецки и по шведски. Есть одинъ пробѣлъ, который остался пока невосполненнымъ. По самому содержанію темы, Г. В. Форстену полезно было бы распространить свои архивныя

изслѣдованія на русскіе и польскіе архивные источники, какъ это онъ и самъ сознавалъ, но по разнымъ причинамъ, отчасти практическаго характера, этого не было исполнено. Г. В. Форстенъ все-таки смотрѣлъ на себя какъ на представителя каѳедры всеобщей исторіи, спеціалиста по исторіи запада, и полагалъ, что Россія и Польша имѣютъ спеціальныхъ изслѣдователей, которымъ онъ на основаніи принципа раздѣленія труда и предоставлялъ восполненіе возможныхъ пробѣловъ. Среди лицъ, понимающихъ условія научныхъ работъ такого рода, какъ предпринятая проф. Форстеномъ, онъ не найдетъ себѣ порицателей, способныхъ обратиться къ нему съ упреками съ неполнотѣ архивныхъ разысканій. То, что сдѣлалъ проф. Форстенъ, не могъ сдѣлать никто другой изъ наличныхъ русскихъ историковъ; то, чего онъ не додѣлалъ, могутъ исполнить многіе другіе. Съ нѣкоторою основательностью можно упрекать нашего изслѣдователя развѣ только въ томъ, что онъ отчасти распространилъ ограниченіе и на существующія печатныя собранія документальныхъ источниковъ польской и русской исторіи.

Какъ въ своемъ первоначальномъ трудѣ, такъ и въ двухъ новыхъ томахъ „Балтійскаго вопроса", изслѣдователь имѣлъ въ виду не одно какое-нибудь государство, а цѣлую группу государствъ; по самому свойству его темы въ его сочиненіи преобладаетъ интересъ международный, дипломатическій; онъ пишетъ даже не политическую исторію, а исторію политики, вращающейся около одного центральнаго пункта. Онъ не считалъ своею обязанностью подробно вникать во внутреннюю жизнь каждаго отдѣльнаго народа, участвующаго въ сложныхъ сочетаніяхъ балтійской политики. Тѣмъ не менѣе, мы имѣемъ хорошій образецъ того, какъ бы онъ могъ исполнить эту задачу, если бы онъ считалъ ее своею. Указываемъ на мастерское, сжатое изображеніе состоянія Ливонскаго ордена предъ его распаденіемъ. Отмѣчаемъ далѣе весьма интересныя характеристики дѣйствующихъ лицъ, которыхъ можно указать цѣлый рядъ: Іоаннъ Грозный, какъ политикъ, Эрихъ XIV, король Шведскій, Фридрихъ II Датскій, Густавъ Адольфъ и т. д. Всѣ онѣ начертаны съ твердою увѣренностью, какая можетъ быть только

плодомъ всесторонняго глубокаго изученія, съ искренностью и жаромъ личнаго убѣжденія.

Главное достоинство труда заключается именно въ томъ, что вопросъ поставленъ на всемірно-историческую или, точнѣе, общеевропейскую почву. При другой его постановкѣ, при изученіи, напримѣръ, въ связи съ внутреннимъ національнымъ развитіемъ того или другого изъ государствъ скандинавскихъ, не были бы достигнуты именно тѣ важные результаты, какими мы теперь обязаны Г. В. Форстену. Балтійская политика скандинавскихъ государствъ въ XVI и XVII столѣтіяхъ есть, въ сущности, вся ихъ внѣшняя политика, такъ что, въ извѣстной степени, исторія Швеціи и Даніи совпадаетъ съ исторіей балтійскаго вопроса. Ходъ Ливонской войны, войны изъ-за балтійскаго наслѣдства, какъ это разъяснено въ книгѣ Форстена, обусловливался не только политикою сѣверныхъ государствъ, но и общеевропейскими отношеніями, состояніемъ Германіи, традиціями римско-германской имперіи, территоріальною политикою князей, ихъ борьбою съ Габсбургскимъ домомъ, торговыми интересами старой Ганзы, соперничествомъ внутри ея вендскихъ городовъ съ ливонскими и т. д. Особенно много сдѣлано Форстеномъ для разъясненія именно имперской политики въ ливонскомъ вопросѣ. Какой переполохъ произведенъ былъ въ Германіи нападеніемъ Грознаго на Ливонію и первыми успѣхами русскихъ, мы это съ полнотою и точностью впервые узнаемъ изъ документовъ и книги Г. В. Форстена. На сеймахъ, на княжескихъ конференціяхъ, на съѣздахъ Ганзейскихъ городовъ въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ толковали объ опасностяхъ, грозящихъ со стороны Москвы вслѣдствіе ея приближенія къ морю и — къ просвѣщенію. Тутъ мы получаемъ новыя, можно сказать, поразительныя данныя о томъ, какое значеніе тогда придавалось Нарвскому плаванію. Въ высшей степени интересны совсѣмъ новыя свѣдѣнія о руссофильскомъ или, какъ выражается авторъ, московитофильскомъ теченіи въ нѣмецкомъ общественномъ мнѣніи, какое наступило позднѣе и выразилось въ цѣломъ рядѣ любопытнѣйшихъ публицистическихъ произведеній. Оно только отчасти отразилось въ политикѣ, но всѣ эти проекты и

планы, совершенно неосуществившіеся, всѣ эти разсужденія, большею частію безплодныя, однако, бросаютъ очень яркій свѣтъ на самыя коренныя причины ливонской войны. Съ нѣкоторымъ правомъ мы можемъ сказать, что первый томъ „Балтійскаго вопроса“ есть отдѣлъ русской исторіи, представленный подъ всемірно-историческимъ или общеевропейскимъ освѣщеніемъ. Такое освѣщеніе, безспорно, много помогаетъ уразумѣнію существа дѣла. Г. В. Форстенъ прямо настаиваетъ на томъ, что Ливонская война можетъ быть правильно оцѣнена только въ томъ случаѣ, если имѣть въ виду ея общеевропейское значеніе. Въ связи съ этимъ положеніемъ онъ настойчиво развиваетъ и другое, особенно интересное по своему отношенію къ извѣстной жгучей проблемѣ въ русской исторіи о характерѣ Іоанна Грознаго, именно то положеніе, что Грозный въ своемъ стремленіи къ Балтійскому морю стоялъ на высотѣ полнаго и отчетливаго сознанія національныхъ задачъ и велъ, въ сущности, свою политику очень твердо, настойчиво и разумно. „Не повторяя, говоритъ рецензентъ, аргументовъ, какіе представляетъ изложеніе Форстена, выскажемъ только одно соображеніе, которое навязывается само собою при чтеніи многихъ страницъ его книги, передающихъ нѣмецкіе толки и разсужденія: невозможно, чтобы результаты предпринятаго дѣйствія яснѣе были уму какихъ-нибудь любекскихъ и нюренбергскихъ купцовъ, чѣмъ самому главному виновнику дѣйствія. Для исторіи знаменитаго проекта образовать изъ Ливоніи вассальное по отношенію къ Москвѣ государство, поставивъ во главѣ датскаго королевскаго брата принца Магнуса, опять находится много новыхъ разъясненій; между прочимъ, на основаніи переписки между двумя братьями, отысканной, какъ и многое другое, въ Дрезденскомъ архивѣ, и на основаніи письма Фридриха Датскаго къ Іоанну Грозному — документъ, оказавшійся въ Копенгагенскомъ архивѣ, — Г. В. Форстенъ доказываетъ, что король датскій вовсе не былъ чуждъ этому дѣлу. Вообще дружественная Москвѣ политика Даніи очень хорошо раскрыта въ изслѣдованіи — и въ ея мотивахъ, и въ ея вліяніи на ходъ дѣлъ. Тоже, конечно, слѣдуетъ сказать и о Швеціи. Союзъ съ Магнусомъ, затѣмъ осада Ревеля произвели новый поворотъ въ настроеніяхъ Германіи, опять

выразившійся въ требованіяхъ остановить Нарвское плаваніе, которымъ особенно дорожили въ Любекѣ, и прекратить сношенія западныхъ народовъ съ Россіею; явился „Дискурсъ о Московитахъ", иначе „Разсужденіе о страшномъ вредѣ и великой опасности для всего христіанства, а въ особенности для Германской имперіи, какъ скоро Московитъ утвердится въ Ливоніи и на Балтійскомъ морѣ". Написанный съ большимъ знаніемъ дѣла, хотя и проникнутый непримиримою враждою къ русскимъ, этотъ обширный памфлетъ ходилъ по рукамъ на одномъ изъ германскихъ сеймовъ (Шпейерскій, 1570 г.), а теперь по списку Берлинскаго государственнаго архива изданъ у Форстена цѣликомъ въ Актахъ; подробное же изложеніе его содержанія, съ надлежащими критическими замѣчаніями объ его происхожденіи, смыслѣ и значеніи, мы найдемъ въ книгѣ о Ливонской войнѣ. Трудно перечислить всѣ тѣ случаи, гдѣ изслѣдованія Форстена даютъ намъ новое, особенно, если имѣть въ виду и отношенія, стоящія на второмъ планѣ; напримѣръ, вопросъ о стараніи Эриха XIV Шведскаго найдти себѣ опору въ испанскихъ Нидерландахъ (переписка съ Маргаритою Пармскою), соприкасающійся съ развѣтвленіями балтійской политики, изучается преимущественно на основаніи данныхъ Брюссельскаго архива. Военные походы Баторія, положившіе конецъ Ливонской войнѣ, разсказаны кратко, но и здѣсь авторъ для извѣстныхъ уже частностей даетъ новыя подтвержденія въ свидѣтельствахъ очевидцевъ, имъ впервые выдвигаемыхъ (письма Фаренсбека)".

Во второмъ томѣ, посвященномъ XVII вѣку до Вестфальскаго мира, авторъ особенно старается выяснить связь сѣверныхъ дѣлъ съ общими теченіями общеевропейской политики. Католическая реакція и габсбургскія стремленія къ всеобщему преобладанію и господству (универсализму) надѣялись въ Балтійскомъ морѣ найти ту позицію, откуда они могли успѣшно дѣйствовать въ трехъ направленіяхъ — противъ Скандинавскихъ государствъ, Москвы и Нидерландовъ. По временамъ составлялись весьма знаменательные проекты объ основаніи на Балтійскомъ морѣ то имперскаго нѣмецкаго флота, то испанскаго, то купеческаго, то

военнаго, чтобы подорвать торговлю Голландіи и смирить Швецію; часто говорилось о намѣреніяхъ Испаніи отправить эскадру на Бѣлое море, къ Св. Николаю. О всѣхъ такихъ планахъ въ книгѣ Г. В. Форстена сообщаются такія подробности, какихъ еще нигдѣ не было.

„Когда Сигизмундъ III Ваза, говоритъ рецензентъ, уже католикъ и король польскій, сдѣлался по праву наслѣдникомъ шведской протестантской короны, то польско-шведская унія, оказавшаяся эфемерною, привѣтствовалась всею католическою Европою, какъ заря побѣды и торжества надъ еретиками. Возникшая отсюда борьба между двумя линіями дома Вазы (Карлъ IX) велась главнымъ образомъ на Балтійскомъ морѣ, между прочимъ въ Ливоніи. Эта династическая борьба, всѣ фазисы которой тщательно прослѣжены въ книгѣ Форстена, имѣла общеевропейскій характеръ, такъ какъ Сигизмундъ III былъ на сѣверѣ союзникомъ австрійскихъ Габсбурговъ и опорою католическихъ надеждъ. Русскія дѣла входятъ въ рамки событій, изучаемыхъ нашимъ изслѣдователемъ, потому что и здѣсь сталкивались двѣ враждующія силы и обѣ державы, ихъ представляющія. Въ западной Европѣ на дѣло самозванца смотрѣли какъ на продуктъ папскихъ и даже испанскихъ интригъ; въ глазахъ европейскихъ дипломатовъ оно стояло въ связи съ стремленіемъ реакціи водворить католичество на сѣверѣ Европы. Швеція, король которой именно высказывалъ такое пониманіе, всего менѣе могла желать утвержденія на Московскомъ престолѣ сторонника Польши. Когда Карлъ IX Шведскій предлагалъ намъ свою помощь противъ Польши, папы, императора и Испаніи во имя общихъ интересовъ протестантства и православія, то это были не пустыя слова, хотя рядомъ сейчасъ появлялись своекорыстные разсчеты о земельныхъ пріобрѣтеніяхъ, обезпечивающихъ господство на Балтійскомъ побережьѣ. Всякому любителю исторіи будетъ великимъ удовольствіемъ слѣдить за развитіемъ московской политики Карла IX и Густава Адольфа по изложенію Г. В. Форстена, такъ какъ изслѣдователь, опираясь на массу имъ собранныхъ документовъ, отчасти до него неизвѣстныхъ, постоянно заставляетъ говорить самихъ ея руко-

водителей; въ своихъ наказахъ посламъ и воеводамъ, въ своихъ письмахъ къ довѣреннымъ лицамъ они сами раскрываютъ намъ тайны и побужденія своей политики. Карлъ IX усердно предостерегаетъ московское правительство противъ папскихъ интригъ и практикъ, не только предлагаетъ, но прямо навязываетъ свою „безкорыстную“ помощь, а своимъ пишетъ: „мы готовы соединиться съ ними (съ русскими), но за хорошее вознагражденіе“; „всѣ наши практики должны быть направлены къ тому, чтобы присоединить къ шведской коронѣ Ивангородъ, Ямъ, Копорье, Гдовъ“. О московской своекорыстной политикѣ своего излюбленнаго героя нашъ авторъ отзывается даже очень сурово и рѣзко, имѣя, впрочемъ, въ виду болѣе первый періодъ до Столбовскаго мира. Перенеся борьбу съ Сигизмундомъ въ Ливонію и Пруссію, Густавъ, конечно, искренно видитъ въ московскомъ государѣ своего естественнаго союзника. Чрезъ своихъ пословъ онъ желаетъ довести до свѣдѣнія царя Михаила о положеніи дѣлъ въ Европѣ и яркими красками обрисовать намѣреніе Польши и ея союзниковъ искоренить евангелическую и греческую вѣру; „царя необходимо ознакомить съ грандіозными планами Польши и Австріи“ (стр. 209). Такія заботы не оставляли его въ самомъ разгарѣ борьбы, уже перенесенной въ Германію. Было бы интересно найти въ русскихъ источникахъ подтвержденіе сообщенія о празднованіи въ Москвѣ Брейтенфельдской побѣды Густава надъ имперцами. Вообще въ книгѣ Форстена мы очень наглядно видимъ, что скандинавскія государства въ XVII столѣтіи постоянно ищутъ политическаго и торговаго сближенія съ Москвою, привлекая ея вниманіе къ общеевропейскимъ событіямъ. Сношенія съ Даніей за весь періодъ изучены были Г. В. Форстеномъ въ отдѣльныхъ статьяхъ, напечатанныхъ въ Журналѣ Мин. Нар. Просвѣщенія; онѣ по достоинству оцѣнены спеціалистами русской исторіи, а теперь вошли въ составъ книги. Общеевропейскія дѣла, то есть, Тридцатилѣтняя война въ ея отношеніяхъ къ Балтійскому вопросу, Густавъ Адольфъ, Оксеншерна, Валленштейнъ, Ришелье — уже имѣли своихъ историковъ и изслѣдователей, среди которыхъ встрѣчаются такія имена какъ Ранке, какъ младшій Дройзенъ и французъ д'Авенель,

но все-таки нашъ ученый нашелъ большое количество новаго матеріала, при помощи котораго разъяснилъ много немаловажныхъ частностей.

„Общее наше заключеніе то, говоритъ В. Г. Васильевскій, что обширный трудъ проф. Форстена, плодъ долгихъ, терпѣливыхъ, усидчивыхъ и крайне добросовѣстныхъ разысканій, представленный теперь въ Академію на соисканіе Макарьевской преміи, по своей задачѣ, особенно по матеріалу, который собранъ въ многочисленныхъ архивахъ и привлеченъ для ея рѣшенія, отчасти по его обработкѣ, и всего болѣе по результатамъ, обогащающимъ науку новыми данными и проливающимъ новый свѣтъ на крупныя явленія всеобщей, а также и русской исторіи, заслуживаетъ величайшаго уваженія. Самостоятельность изслѣдованія есть главное условіе, дающее право на полученіе преміи митрополита Макарія, а обогащеніе науки новыми фактическими данными должно давать преимущество одному труду предъ другимъ въ случаѣ конкурренціи. Обоимъ этимъ требованіямъ сочиненіе Форстена „Балтійскій вопросъ въ XVI и XVII вв.“ удовлетворяетъ всецѣло, и потому вполнѣ заслуживаетъ высшей преміи. Его преимущество предъ другими несомнѣнно будетъ заключаться также и въ ближайшемъ его отношеніи къ важнѣйшимъ интересамъ собственно русской исторической науки, состоящимъ въ разъясненіи прошлыхъ судебъ отечества въ связи съ его положеніемъ въ Европѣ между другими христіанскими народами“.

На основаніи всего выше изложеннаго Академія признала справедливымъ, увѣнчать сочиненіе г. Форстена первой преміею митрополита Макарія.

Второе увѣнчанное полною преміею въ 1500 руб. сочиненіе принадлежитъ генералъ-маіору А. Редигеру: „*Комплектованіе и устройство вооруженной силы*“. Часть I, 1892 г., Часть II, 1894 г.

Оцѣнку этого труда, по просьбѣ Академіи, принялъ на себя ея членъ-корреспондентъ, Начальникъ Николаевской Академіи генеральнаго штаба генералъ-лейтенантъ Генрихъ Антоновичъ Лееръ.

Изслѣдованіе крайне важнаго, сложнаго и труднаго вопроса, какимъ является комплектованіе и устройство вооруженной силы, должно быть построено на соотношеніи двухъ сторонъ, постоянно противодѣйствующихъ другъ другу, именно: условій боевыхъ (тактическихъ) и экономическихъ (административныхъ). Господствующее мѣсто безпорно принадлежитъ тактикѣ. Ей, сколько возможно, должна подчиняться администрація въ предѣлахъ располагаемыхъ ею средствъ. Администрація изъ тактики должна взять только ея руководящія основанія и окончательныя выводы, которые для нея послужатъ исходными точками для спеціальнаго изслѣдованія ея вопросовъ съ экономической точки зрѣнія, что и дѣлается авторомъ относительно основныхъ „условій организаціи", отсылающихъ читателя въ область стратегіи и тактики. Въ тѣхъ же видахъ, какъ и тактика, боевая годность войскъ должна премировать и изслѣдованіе организаціонныхъ вопросовъ слѣдуетъ начинать съ организаціи войскъ какъ въ мирное, такъ и военное время. — „Авторъ такъ и поступаетъ, говоритъ рецензентъ. Принявъ за исходную точку изслѣдованія организаціи арміи въ военное время, онъ переходитъ послѣдовательно къ разбору вопросовъ: въ какихъ предѣлахъ безъ ущерба дѣлу, можетъ быть въ мирное время уменьшена численная сила арміи; на сколько можетъ быть уменьшенъ составъ различныхъ организмовъ. — Это приводитъ его къ обстоятельному разбору вопроса о кадрахъ и резервахъ въ населеніи. — Затѣмъ имъ изслѣдуется вопросъ о снабженіи арміи необходимыми хозяйственными учрежденіями, что приводитъ его къ разбору вопроса объ устройствѣ военнаго управленія и о разныхъ его видахъ, причемъ имъ указывается на особую важность принципа, требующаго строгаго согласованія строеваго и хозяйственнаго управленія съ полнымъ подчиненіемъ послѣдняго первому, т. е. вопроса объ объединеніи всѣхъ сторонъ въ жизни тактическихъ организмовъ въ рукахъ непосредственнаго его начальника".

Приступая къ вопросу объ организаціи, авторъ начинаетъ съ историческаго изслѣдованія, отличающагося замѣчательною полнотою и представляющаго полную картину того разнообразія,

которое существовало въ рѣшеніи организаціонныхъ вопросовъ въ разное время и при разныхъ условіяхъ. Сторонникъ сравнительнаго метода, генералъ Редигеръ отъ историческаго вступленія переходитъ къ обзору организаціи Европейскихъ государствъ и существующихъ тамъ взглядовъ на это дѣло.

„Вообще, говоритъ Г. А. Лееръ, осторожно признавая принципы, авторъ еще осторожнѣе обходитъ ихъ въ частныхъ изслѣдованіяхъ, въ которыхъ они у него порою только слегка проглядываютъ какъ бы въ скрытомъ видѣ. Какъ видно, общая часть въ разсматриваемомъ сочиненіи заставляетъ желать не малаго; но что касается до аналитической, до частной разработки отдѣльныхъ вопросовъ, то оно мало оставляетъ желать чего либо. По отношенію же къ предшествовавшимъ трудамъ, сочиненіе автора представляетъ замѣчательный шагъ впередъ въ разработкѣ военной администраціи какъ науки“.

Къ недостаткамъ сочиненія г. Редигера слѣдуетъ отнести нѣкоторую отрывочность, отсутствіе цѣльности, но вообще это въ высокой степени почтенный аналитическій трудъ.

„Комплектованіе и устройство вооруженной силы“ генерала Редигера было встрѣчено въ большей части европейской литературы съ полнымъ сочувствіемъ. Militär Wochenblatt называетъ его высоко поучительнымъ сочиненіемъ, съ которымъ по полнотѣ и изслѣдованію матеріала едва ли какое другое сравниться можетъ. Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine говоритъ, что сочиненіе г. Редигера даетъ очеркъ организаціонныхъ вопросовъ, основанный на чрезвычайно полномъ изученіи источниковъ. Журналъ Шведской военной академіи указываетъ на трудъ автора, какъ на заслуживающій особаго вниманія не только по практичности его изложенія, но и потому, что онъ единственный въ своемъ родѣ. Редакція журнала сожалѣетъ, что трудъ г. Редигера, какъ написанный на русскомъ языкѣ, не можетъ получить большаго распространенія между шведскими офицерами, такъ какъ въ литературѣ во всякомъ случаѣ нельзя найти другого сочиненія по разсматриваемымъ авторомъ вопросамъ столь же яснаго, нагляднаго, содержательнаго и поучительнаго.

Отсутствіе всякой предвзятости и полное безпристрастіе составляютъ особенности труда генерала Редигера. „Въ виду серьезныхъ достоинствъ сочиненія, говоритъ Г. А. Леeръ, въ особенности многихъ данныхъ, тщательно обоснованныхъ, дающихъ полную картину рѣшенія военно-административныхъ вопросовъ въ главныхъ европейскихъ арміяхъ, въ виду важнаго шага впередъ, сдѣланнаго авторомъ въ постановкѣ военной администраціи какъ науки (хотя имъ въ этомъ отношеніи и не сдѣланъ послѣдній шагъ) — въ виду всего этого я считаю долгомъ обратить вниманіе Императорской Академіи наукъ на сочиненіе генерала Редигера и просить удостоить его преміи митрополита Макарія, какъ сочиненіе, не смотря на нѣкоторые указанные недостатки, представляющее весьма цѣнный вкладъ въ нашу военную литературу“.

Три неполныя преміи въ 1000 руб. присуждены слѣдующимъ сочиненіямъ:

1. Д. Ѳ. Бѣляевъ — *Byzantina* — очерки, матеріалы и замѣтки по Византійскимъ древностямъ. С.-Петерб. 1891—1893 гг., двѣ книги.

Разборъ этого сочиненія по просьбѣ Академіи принялъ на себя членъ-корреспондентъ ея и директоръ Константинопольскаго Археологическаго института, Ѳедоръ Ивановичъ Успенскій.

Обширный придворный уставъ, приписываемый Константину Порфирородному, занимаетъ между памятниками византійской литературы совершенно особое положеніе. Еще первый издатель его въ половинѣ прошлаго столѣтія, ученый Рейске, снабдившій его превосходными объясненіями, отмѣтилъ его такими чертами, которыя необходимо должны были приковать къ нему вниманіе ученыхъ. Въ самомъ дѣлѣ, нѣтъ такого вопроса въ области церковной и гражданской исторіи, котораго бы не касался „Придворный уставъ“, и съ помощію данныхъ, заключающихся въ этомъ сочиненіи, можно раскрыть многія темныя стороны церковной, государственной, военной и чисто бытовой жизни Византіи.

„Прошло почти полтораста лѣтъ, говоритъ рецензентъ, многіе пытались овладѣть матеріаломъ, представляемымъ въ „Придворномъ уставѣ“, но попытки оказывались до такой степени безуспѣшными, что „Придворный уставъ“ чуть не попалъ въ рядъ памятниковъ, недоступныхъ для обработки и для научныхъ примѣненій. Знаменитый Нибуръ считалъ его за пустяки, способные довести до тошноты порядочнаго человѣка“.

Изучающему „Придворный уставъ“ приходится имѣть дѣло съ техническими выраженіями, формулами и схемами, реальное значеніе которыхъ совершенно утрачено. Къ этому надо прибавить, что „Придворный уставъ“ получилъ окончательную редакцію тогда, когда церемоніи Византійскаго двора или придворный этикетъ и обряды перестали быть живой дѣйствительностью и нуждались въ закрѣпленіи письмомъ для руководства тѣхъ, кто приставленъ былъ къ наблюденію за этикетомъ и обрядомъ.

„Въ технической терминологіи „Придворнаго устава“, говоритъ рецензентъ, застыла живая дѣйствительность, служившая выраженіемъ любопытныхъ сторонъ государственной и общественной жизни византійскаго общества. Для современнаго ученаго, желающаго сдѣлать изъ устава примѣненіе къ научнымъ цѣлямъ, становится обязательной способность отгадывать термины, сплошь и рядомъ встрѣчающіеся въ этомъ памятникѣ. Достигнутый Д. Ѳ. Бѣляевымъ успѣхъ показываетъ, что эта способность можетъ быть пріобрѣтена при извѣстныхъ условіяхъ“.

Можно безошибочно утверждать, что для очистки этаго сыраго матеріала отъ автора требовалась продолжительная черновая работа и изученіе Устава въ его цѣломъ и въ частностяхъ. Только путемъ очень внимательнаго и методическаго изученія Устава, авторъ могъ разрѣшить многія трудности и указать, что въ этомъ памятникѣ существуютъ пропуски и сокращенія, повтореніія сказаннаго, недомолвки и ссылки на общественные обычаи. Изъ разсмотрѣнія содержанія первыхъ двухъ книгъ „Очерковъ“ г. Бѣляева получается впечатлѣніе, что онъ находится подъ вліяніемъ разположенія матеріала въ изучаемомъ памятникѣ. „Это ручается за то, говоритъ г. Успенскій, что авторъ не пропуститъ

въ „Придворномъ уставѣ“ ничего важнаго и въ послѣдующихъ книгахъ представитъ обзоръ и оцѣнку всего памятника. Въ высшей степени важнымъ обстоятельствомъ является и то, что къ изученію „Придворнаго устава“ приступилъ уже опытный ученый, спеціалистъ по классической филологіи и вмѣстѣ съ тѣмъ хорошо знакомый и съ средневѣковымъ греческимъ языкомъ“.

Обзоръ главныхъ частей Большаго дворца сдѣланъ авторомъ весьма отчетливо и привелъ его не только къ самостоятельнымъ выводамъ, а и къ опроверженію неточностей въ построеніяхъ Лабарта. Если и можно сдѣлать замѣчанія г. Бѣляеву, то они должны относиться къ частностямъ, напримѣръ по поводу мѣста о залѣ Триконха.

Вторая книга профессора Бѣляева содержитъ въ себѣ описаніе пріемовъ и церемоній, наблюдавшихся при выходахъ царей.

Ссылаясь по поводу этой книги на свою рецензію, помѣщенную въ Журналѣ Министерства Народнаго просвѣщенія (1893 г. № 12) и сдѣлавъ вновь нѣкоторыя замѣчанія, касающіяся нѣсколькихъ крохъ, случайно оброненныхъ авторомъ, г. Успенскій приходитъ къ слѣдующему общему выводу:

„Двѣ книги Очерковъ профессора Бѣляева, говоритъ онъ, не представляютъ въ себѣ оконченнаго труда. Изученіе всего содержанія „Придворнаго устава“ можетъ потребовать еще шести или семи такихъ же книгъ, кромѣ того необходима будетъ еще заключительная книга для подведенія итоговъ. Для византиновѣдѣнія нужно признать особенно счастливымъ обстоятельствомъ, что за изученіе Придворнаго Устава взялся такой опытный ученый, какъ Д. Ѳ. Бѣляевъ, отличающійся настойчивостью въ трудѣ и способностью не опустить руки передъ множествомъ техническихъ трудностей. Никто лучше его не приготовленъ къ такому обширному и важному для русской науки предпріятію. Черезъ предварительное изученіе памятника въ цѣломъ и частяхъ, требовавшее многолѣтнихъ усидчивыхъ занятій, онъ пріобрѣлъ средства возстановлять въ немъ пропуски и исправлять неправильныя мѣста, дополнять сокращенно изложенныя части и отгадывать намеки. Для успѣха дѣла нужно только пожелать, чтобы

онъ въ будущихъ книгахъ менѣе посвящалъ вниманія изложенію обрядовъ, а былъ бы щедрѣе на изслѣдованія и этюды по различнымъ отдѣламъ византійской археологіи".

На основаніи всего вышеизложеннаго, Академія постановила присудить профессору Д. Ѳ. Бѣляеву за его сочиненіе первую неполную премію митрополита Макарія.

II. А. Вл. Вышеславцевъ — *Рафаэль*, посмертное изданіе съ 53 рисунками. С.-Петербургъ 1894 г.

Оцѣнку этого сочиненія по просьбѣ Академіи принялъ на себя Михаилъ Петровичъ Соловьевъ.

Посмертное изданіе сочиненія г. Вышеславцева является со времени публичныхъ чтеній о Рафаэлѣ профессора Ст. П. Шевырева первымъ русскимъ оригинальнымъ жизнеописаніемъ величайшаго художника христіанскаго міра. Оно есть плодъ многолѣтняго труда, сопряженнаго съ огромными препятствіями и затрудненіями.

„Въ жизнеописаніи Рафаэля, говоритъ авторъ,— мы старались изобразить его личность и условія, среди которыхъ ему суждено было дѣйствовать. Необходимо было войти въ нѣкоторыя подробности о положеніи искусства при дворѣ папъ и о значеніи фресокъ плафона Сикстинской капеллы. Эти два эпизода были бы излишними, гдѣ по этимъ вопросамъ существуетъ цѣлая литература. Главное же наше вниманіе обращено на описаніе произведеній Рафаэля, особенно рисунковъ и эскизовъ, на которыхъ выясняется самый процессъ его творчества".

Біографія Рафаэля представляетъ мало интереса и не богата подробностями приключеній. По этому г. Вышеславцевъ долженъ былъ обратить особое вниманіе на внѣшнія условія и среду, окружавшія Рафаэля. Жизнь его сказывалась исключительно среди общихъ бытовыхъ условій его времени, на его воспитаніи и вліяніи наставниковъ. Этотъ періодъ, сосредоточивающій на себѣ главное вниманіе біографовъ, обработанъ въ

книгѣ Вышеславцева короче остальныхъ, а между тѣмъ онъ очень важенъ для характеристики Рафаэля.

Вторая глава сочиненія Вышеславцева посвящена пребыванію Рафаэля въ Перуджіи, третья — флорентинскому періоду его жизни, имѣвшему столь рѣшительное значеніе въ развитіи его творчества. Въ этой главѣ встрѣчается значительный пробѣлъ въ томъ, что г. Вышеславцевъ умалчиваетъ о вліяніи на Рафаэля тречентистовъ. Какъ почти всѣ обстоятельства жизни послѣдняго, такъ и приглашеніе его въ Римъ покрыты дымкой неизвѣстности. Не разъясняетъ этого обстоятельства и г. Вышеславцевъ, вмѣстѣ съ большинствомъ наиболѣе авторитетныхъ біографовъ, хотя изображенію римскаго періода жизни Рафаэля — важнѣйшей эпохи его творчества — отведена бо́льшая часть книги г. Вышеславцева. Нѣтъ у автора и общей заключительной характеристики Рафаэля, тогда какъ она признается необходимою даже на родинѣ великаго художника.

Эти замѣчанія рецензента имѣли цѣлію указать на нѣкоторые пробѣлы въ сочиненіи Вышеславцева, но не съ цѣлію умалить достоинства его сочиненія.

„Кругозоръ геніальныхъ дѣятелей, говоритъ М. П. Соловьевъ, такъ великъ, сфера ихъ дѣятельности такъ многообъемлюща, что разногласіе въ сужденіяхъ о нихъ вполнѣ естественно и ни одно изъ нихъ не можетъ имѣть притязанія на исключительную вѣрность, въ особенности когда, какъ въ біографіи Рафаэля, очень многое, по скудости источниковъ, навсегда останется только болѣе или менѣе вѣроятнымъ предположеніемъ“.

Изъ предисловія автора видно, что желанія изучить біографію и произведенія Рафаэля проявились въ ту эпоху, когда традиціи великаго художника стали ослабѣвать и живопись стала вырождаться въ академизмъ и рококо. Нашъ вѣкъ съ особеннымъ усердіемъ приступилъ къ изученію жизни и дѣятельности Рафаэля. Не проходитъ десятилѣтія, чтобы не появилось новой многообъемистой біографіи великаго художника, отдѣльныя же частныя изслѣдованія неисчислимы. Къ именамъ Пассавана, Шпрингера, Кроу, Гримма, Мюнца и Мингетти мы можемъ по

справедливости присоединить имя Вышеславцева и его книгу, представляющую полный сводъ провѣренныхъ критикою и точно установленныхъ фактовъ.

„Г. Вышеславцевъ, говоритъ рецензентъ, съ успѣхомъ разобрался въ массѣ полемическихъ сочиненій о Рафаэлѣ и внесъ въ русскую литературу первую обстоятельную біографію великаго художника, основанную на полномъ знакомствѣ съ рафаэлевской литературой и на непосредственномъ изученіи произведеній Рафаэля. Важному изученію рисунковъ Рафаэля отведено мѣсто болѣе значительное, нежели въ какой-либо иной біографіи. Такой же исключительной полнотой отличается списокъ всѣхъ произведеній Рафаэля и указатель ихъ воспроизведеній гравюрою и фотографіей. Сочиненіе Вышеславцева, раскрывая для массы читающей публики значеніе великаго художника, вмѣстѣ съ тѣмъ можетъ служить отправною точкой для самостоятельныхъ и спеціальныхъ изслѣдованій о Рафаэлѣ со стороны нашихъ эстетиковъ и историковъ искусства. Въ этомъ заключается капитальное значеніе сочиненія г. Вышеславцева. Будучи единственнымъ въ нашей литературѣ и находясь на высотѣ лучшихъ западныхъ біографій Рафаэля, трудъ Вышеславцева составляетъ вкладъ въ нашу литературу, заслуживающій по справедливости присужденія полной преміи митрополита Макарія“.

III. М. С. Корелинъ — *Ранній Итальянскій гуманизмъ — его исторіографія.* Критическое изслѣдованіе. Москва 1892 г. Два выпуска.

Оцѣнка этого сочиненія принадлежитъ профессору Николаю Ивановичу Карѣеву.

Г. Корелинъ давно уже выступилъ на литературное поприще въ роли изслѣдователя итальянскаго гуманизма. Первая его работа въ этой области появилась въ свѣтъ еще въ 1885 г., и съ тѣхъ поръ онъ продолжаетъ трудиться безпрерывно надъ исторіею гуманистическаго движенія въ Италіи. Настоящій трудъ М. С. Корелина можетъ быть названъ однимъ изъ самыхъ

капитальныхъ произведеній нашей ученой литературы въ области исторіи. Книга автора является достойною соперницей извѣстнаго труда Георга Фойхта о „Возрожденіи классической древности". Авторъ собралъ массу полезныхъ указаній, высказалъ много интересныхъ замѣчаній, посѣтилъ Италію, Германію, Францію и Англію, чтобы собрать необходимый для своего сочиненія матеріалъ. Трудъ профессора Корелина состоитъ изъ весьма обширнаго введенія и четырехъ главъ, изъ коихъ первая посвящена „первому гуманисту" Петраркѣ, вторая—Боккачіо, третья—„современникамъ, друзьямъ, ученикамъ и послѣдователямъ первыхъ гуманистовъ въ XIV и въ первой четверти XV вѣка", и наконецъ четвертая — спеціальной литературѣ о возрожденіи и общимъ выводамъ.

„Чтобы опредѣлить, говоритъ рецензентъ, значеніе труда профессора Корелина въ исторіографіи итальянскаго гуманизма, слѣдуетъ указать главнымъ образомъ на то, въ какомъ отношеніи онъ стоитъ къ своимъ предшественникамъ. Читая въ разсматриваемой книгѣ исторіографическое введеніе, поражаешься разнообразіемъ и крайнимъ несходствомъ общихъ взлядовъ, какіе высказывались по этому предмету представителями различныхъ отраслей историческаго знанія. Тѣмъ не менѣе среди этихъ взглядовъ можно подмѣтить два основныхъ воззрѣнія, которыя мы позволимъ себѣ обозначить: одно какъ философское, другое — какъ филологическое".

Профессоръ Корелинъ является, и вполнѣ справедливо, противникомъ взгляда, по которому источникомъ гуманистическаго движенія было изученіе древности. Въ книгѣ не встрѣчается точно формулированнаго взгляда автора, но единственная идея, объединяющая всѣ отдѣльныя части его общей культурной картины — индивидуализмъ и его проявленія. Въ этомъ заключается главная и огромная заслуга автора. Трудъ профессора Корелина дополняетъ и исправляетъ взгляды своихъ предшественниковъ на основаніи самостоятельнаго изученія источниковъ. „Два существенныхъ признака, говоритъ авторъ, составляютъ особенность гуманистической литературы: проявляющійся въ ней инди-

видуализмъ и глубокій интересъ къ классической древности". Эта характеристика гуманистическаго индивидуализма основывается у профессора Корелина на данныхъ, извлеченныхъ имъ изъ изученія произведеній гуманистовъ.

Другою важною заслугою профессора Корелина нужно признать то, что онъ даетъ и картину развитія гуманизма по періодамъ или по поколѣніямъ. Эта картина опять-таки результатъ изученія гуманистическихъ произведеній. Сравнивая между собою воззрѣнія гуманистовъ разсмотрѣнныхъ имъ поколѣній, авторъ приходитъ къ тому выводу, что уже въ первой четверти XV столѣтія вполнѣ опредѣлились основныя направленія гуманистическаго движенія и намѣтились его главнѣйшіе результаты.

„Русскому изслѣдователю гуманистическаго движенія, говоритъ рецензентъ, можно поставить только въ упрекъ, что мы не находимъ въ его книгѣ болѣе или менѣе яснаго и точнаго опредѣленія самаго индивидуализма. Слово „индивидуализмъ" принадлежитъ къ числу употреблявшихся въ довольно различныхъ смыслахъ, смотря потому, въ противоположеніи съ чѣмъ мыслятся присущія личности стремленія и притомъ въ зависимости отъ того, какой источникъ имѣютъ и какую цѣль себѣ ставятъ эти стремленія. Къ сожалѣнію, профессоръ Корелинъ нигдѣ не опредѣляетъ, въ какомъ смыслѣ онъ употребляетъ слово „индивидуализмъ", т. е. что̀ онъ подъ нимъ главнымъ образомъ разумѣетъ, хотя изъ всего изложенія можно видѣть, что подъ индивидуализмомъ онъ разумѣетъ почти исключительно развитое пониманіе личностью своихъ человѣческихъ правъ и притомъ преимущественно въ области интеллектуальнаго и моральнаго самоопредѣленія съ особенно отрицательнымъ отношеніемъ къ аскетическимъ требованіямъ, разрушавшимъ личную жизнь во всѣхъ ея инстинктивныхъ проявленіяхъ. Мы находимъ рядъ заявленій въ этомъ смыслѣ и въ исторіографическихъ отдѣлахъ его книги и въ обзорахъ литературныхъ произведеній, вышедшихъ изъ-подъ пера гуманистовъ, и въ общихъ выводахъ".

Мѣстами профессоръ Корелинъ отмѣчаетъ еще, что гуманистическій индивидуализмъ имѣлъ преимущественно культурный

характеръ, т. е. касался главнымъ образомъ духовной сферы, почти исключительно обращался къ вопросамъ внутренней жизни, къ вопросамъ мысли и чувства. Но, говоритъ Н. И. Карѣевъ, „намъ кажется только, что авторъ не достаточно отмѣтилъ другую, уже отрицательную сторону гуманистическаго индивидуализма, именно, нѣкоторый эгоизмъ и соціальный индифферентизмъ. Впрочемъ, причиною того, что профессоръ Корелинъ обратилъ мало вниманія на отрицательную сторону гуманистическаго индивидуализма, было, кажется, то обстоятельство, что онъ сильно выдвинулъ на самый первый планъ всемірноисторическое значеніе гуманизма, оставивъ, на оборотъ, преднамѣренно въ тѣни его роль собственно въ итальянской исторіи“.

Переходя затѣмъ къ критическому анализу тѣхъ произведеній раннихъ гуманистовъ, которыя имѣютъ значеніе для исторіи гуманистическаго движенія, авторъ знакомитъ насъ съ цѣлымъ рядомъ гуманистовъ, отводя каждому изъ нихъ столько мѣста, сколько они заслуживаютъ по своему значенію. При этомъ онъ сообщаетъ много новыхъ данныхъ, заимствованныхъ имъ изъ рукописныхъ источниковъ, не вошедшихъ въ изслѣдованія его предшественниковъ.

Слѣдя подробно за разсказомъ автора и указывая на нѣкоторые недостатки, рецензентъ приходитъ къ тому общему выводу, что выдающимися достоинствами труда „Ранній итальянскій гуманизмъ“ слѣдуетъ признать самостоятельность, съ какою авторъ отнесся къ своему предмету, и внесеніе имъ въ науку новыхъ фактовъ, наблюденій и воззрѣній. Обращая на это вниманіе Академіи, профессоръ Карѣевъ проситъ увѣнчать сочиненіе М. С. Корелина преміею митрополита Макарія.

Принимая во вниманіе серьезныя научныя достоинства нѣкоторыхъ сочиненій, оставшихся не награжденными, за недостаткомъ премій, Академія признала справедливымъ присудить почетные отзывы слѣдующимъ двумъ сочиненіямъ:

I. В. В. Бобынинъ — 1) *Русская физико-математическая библіографія.* Указатель книгъ и журнальныхъ статей по физико-математическимъ наукамъ, вышедшимъ въ Россіи съ начала книгопечатанія до послѣдняго времени. Два тома. Москва 1886—1893 г.г. 2) *Очерки исторіи развитія физико-математическихъ знаній въ Россіи.* Два выпуска. Москва 1886—1893 г.г.

Оцѣнку этого труда принялъ на себя нашъ сотоварищъ адъюнктъ Академіи князь Б. Б. Голицынъ.

Трудъ В. В. Бобынина состоитъ изъ двухъ отдѣльныхъ сочиненій, еще не оконченныхъ. Первое сочиненіе, озаглавленное „Русская физико-математическая библіографія", состоитъ изъ двухъ томовъ (первый въ трехъ, а второй въ четырехъ выпускахъ). Второе сочиненіе, озаглавленное „Очерки исторіи развитія физико-математическихъ знаній въ Россіи", вышло пока только въ двухъ выпускахъ, составляющихъ первый томъ, обнимающій физико-математическую литературу XVII столѣтія. Второй томъ, относящійся къ XVIII столѣтію, въ настоящее время только печатается.

Въ сочиненіи „Русская физико-математическая библіографія" авторъ принялъ на себя крайне тяжелый и неблагодарный трудъ, восполнить существующій въ нашей литературѣ пробѣлъ по разряду физико-математическихъ наукъ въ Россіи. Въ виду этого нельзя не привѣтствовать появленія труда г. Бобынина и должно сказать, что заслуги его несомнѣнны.

Что касается плана веденія всей работы, то, по мнѣнію рецензента, его можно назвать въ общемъ удачнымъ. Порядокъ расположенія описываемыхъ книгъ и статей хронологическо-систематическій, что вполнѣ соотвѣтствуетъ историческимъ и спеціальнымъ задачамъ полнаго библіографическаго указателя. Въ концѣ отдѣльныхъ выпусковъ присоединены цѣнные систематическіе указатели, которые значительно облегчаютъ отысканіе необходимыхъ свѣдѣній.

Касаясь частностей разсматриваемаго сочиненія, кн. Б. Б. Голицынъ находитъ, что едва-ли умѣстно помѣщеніе въ библіографіи различныхъ календарей, такъ какъ они не могутъ имѣть серьезнаго научнаго значенія. Далѣе необходимо замѣтить, что

при выборѣ отдѣльныхъ цитируемыхъ сочиненій у составителя встрѣчается сравнительно мало критики. „В. В. Бобынинъ, говоритъ рецензентъ, не потрудился провести границу между сочиненіями, имѣющими какое-нибудь научное значеніе, и сочиненіями совершенно его лишенными, вслѣдствіе чего въ его библіографіи накопилось очень много такого балласта, который могъ бы быть съ большою пользою для всего сочиненія совершенно исключеннымъ. То же замѣчаніе относится, въ большей или меньшей степени, и къ послѣдующимъ выпускамъ „Русской физико-математической библіографіи".

Во второмъ выпускѣ, обнимающемъ періодъ времени съ 1726 по 1745 г. появляются разныя латинскія сочиненія, но въ большинствѣ случаевъ не сопровождаются никакими поясненіями о содержаніи книги, о цѣляхъ автора и т. д., въ чемъ проявляется у составителя непослѣдовательность и отсутствіе однообразія.

Время, обнимаемое третьимъ и послѣдующими выпусками библіографіи, не получаетъ отъ г. Бобынина никакой опредѣленной характеристики и наполнено точно такими же сочиненіями, которыя съ удобствомъ можно было бы исключить.

Второй томъ „Русской физико-математической библіографіи" обнимаетъ время съ 1764 по 1799 г.

„Относительно этого тома, говоритъ рецензентъ, можно сдѣлать тѣ же замѣчанія, какъ и по отношенію къ первому тому, т. е. что здѣсь помѣщено многое такое, что никогда не должно было найти себѣ мѣсто въ серьезной физико-математической библіографіи".

Второе изъ представленныхъ Бобынинымъ сочиненій содержитъ рядъ отдѣльныхъ очерковъ по исторіи развитія физико-математическихъ знаній въ Россіи въ XVII столѣтіи. Въ этихъ очеркахъ авторъ вполнѣ добросовѣстно относился къ дѣлу, причемъ особый интересъ представляютъ: описаніе памятниковъ нашей рукописной математической литературы XVII столѣтія и изслѣдованіе характеристическихъ особенностей содержанія математическихъ рукописей того же вѣка.

Резюмируя все сказанное, видно, что оба сочиненія, представленныя г. Бобынинымъ на соисканіе преміи митрополита Макарія, содержатъ въ себѣ нѣкоторые крупные недостатки, обусловливаемые главнымъ образомъ недостаточностью критики въ выборѣ разсматриваемыхъ сочиненій и излишними подробностями въ описаніяхъ тамъ, гдѣ это совсѣмъ не желательно и не умѣстно. Нѣкоторая небрежность въ изданіи, по отношенію къ отсутствію отдѣльныхъ заглавій, нумераціи статей, многочисленныхъ дополненій и проч., производятъ также нѣсколько неблагопріятное впечатлѣніе.

„Но, не смотря на эти недостатки, оба сочиненія имѣютъ много неоспоримыхъ и весьма существенныхъ достоинствъ. Во первыхъ „Русская физико-математическая библіографія“ представляется сочиненіемъ *единственнымъ въ своемъ родѣ въ Россіи;* до сихъ поръ не было ничего подобнаго и въ этомъ отношеніи г. Бобынинъ оказалъ отечественной литературѣ неоспоримую и весьма существенную услугу. Авторъ взялся за этотъ крайне неблагодарный трудъ и выполнилъ его весьма добросовѣстно и обстоятельно, знакомясь, по возможности, лично съ оригиналами цитируемыхъ сочиненій.

„Второе сочиненіе г. Бобынина имѣетъ для исторіи математики въ Россіи и для уясненія вопроса объ источникахъ математическихъ знаній въ нашемъ отечествѣ также очень важное значеніе, тѣмъ болѣе, что авторъ является для насъ въ этой области вполнѣ компетентнымъ лицомъ. В. В. Бобынинъ, посвятившій много трудовъ изученію исторіи математики, напечатавъ, кромѣ здѣсь разсматриваемыхъ, еще много другихъ трудовъ по этому вопросу, и состоя редакторомъ и издателемъ журнала „Физико-математическія науки въ ихъ настоящемъ и прошедшемъ“ — является передъ нами полнымъ знатокомъ своего дѣла, а потому и разсматриваемыя нами сочиненія имѣютъ несомнѣнную цѣну“.

Въ виду всего выше сказаннаго Академія признала справедливымъ присудить г. Бобынину почетный отзывъ.

II. А. В. Экземплярскій — *Великіе и удѣльные князья сѣверной Руси въ татарскій періодъ съ 1238 по 1505 г.* Два тома. С.-Петербургъ 1889—1891 г.г.

Оцѣнку этого сочиненія по просьбѣ Академіи принялъ на себя докторъ русской исторіи Николай Петровичъ Лихачевъ.

Трудъ А. В. Экземплярскаго состоитъ изъ двухъ объемистыхъ томовъ, заключающихъ въ себѣ рядъ біографическихъ очерковъ великихъ и удѣльныхъ князей, написанныхъ на основаніи первоисточниковъ. Самъ авторъ, какъ въ предисловіи, такъ и въ текстѣ, говоритъ, что цѣлью его труда — дать справочную книгу на тему, обозначенную въ заглавіи. Съ этой точки зрѣнія и должна быть произведена оцѣнка сочиненія.

„Въ такого рода произведеніяхъ, говоритъ рецензентъ, выясненіе прагматической связи событій, историческія характеристики, освѣщеніе характерныхъ чертъ эпохи не только могутъ, но и должны отходить на задній планъ; цѣнность и смыслъ справочныхъ изданій заключается въ систематическомъ сводѣ критически провѣренныхъ фактовъ. Въ данномъ случаѣ книга Экземплярскаго по смыслу своему должна представлять длинную цѣпь мелкихъ хронологическихъ и генеалогическихъ изслѣдованій, цѣнность которыхъ всецѣло зависитъ отъ того, въ какой степени полно и систематично авторъ исчерпалъ первоисточники.

„Объемъ труда А. В. Экземплярскаго почти исключаетъ возможность детальной провѣрки каждаго сообщаемаго факта, каждаго сдѣланнаго авторомъ вывода. Достаточно сказать, что однѣхъ хронологическихъ датъ въ книгѣ „Великіе и удѣльные князья сѣверной Руси“ приводится болѣе десяти тысячъ. Такое обиліе фактическаго матеріала, само по себѣ, можетъ служить извиненіемъ въ мелкихъ недосмотрахъ и пропускахъ, которыхъ намъ придется коснуться“.

Положительной стороной труда г. Экземплярскаго является прежде всего пользованіе первоисточниками. Авторъ внимательно и по страницамъ просмотрѣлъ изданные лѣтописи и акты и тщательно свѣрилъ съ ними выводы пособій. Рядомъ съ этимъ видно, что авторъ хорошо знакомъ съ провинціальною литера-

турою, что составляетъ камень преткновенія для многихъ изслѣдователей.

„За послѣднее полустолѣтіе, говоритъ г. Лихачевъ, мѣстные любители отечественной исторіи выпустили въ свѣтъ безконечное множество псевдо-научныхъ сочиненій и изданій документальныхъ, изобилующихъ ошибками и опечатками. Но, рядомъ съ положительнымъ баснословіемъ въ провинціальной литературѣ встрѣчаются драгоцѣнные перлы и въ видѣ цѣлыхъ статей и въ видѣ отдѣльныхъ фактовъ, не извѣстныхъ по другимъ источникамъ. А. В. Экземплярскій неоднократно касается, такъ называемыхъ, мѣстныхъ лѣтописей, выясняетъ ихъ значеніе, пользуется сообщаемыми ими данными, но, что составляетъ его заслугу, беретъ эти данныя не иначе, какъ послѣ строгой критической провѣрки".

Къ недостаткамъ труда автора слѣдуетъ отнести нѣкоторое колебаніе его въ объемѣ своей задачи и въ методахъ ея выполненія. Такъ, въ предисловіи онъ заявляетъ, что онъ не переводилъ годы изъ одного лѣтосчисленія въ другое, изъ мартовскаго въ сентябрьское, а между тѣмъ самъ сообщаетъ годы только по январскому лѣтосчисленію и при этихъ переводахъ нерѣдко избѣгаетъ подробнаго сопоставленія разнорѣчащихъ лѣтописей.

„Нерѣдко, въ погонѣ за прагматизмомъ изложенія, говоритъ рецензентъ, авторъ вдается въ излишне подробный пересказъ лѣтописнаго текста (причемъ, естественно, уменьшается справочная цѣнность подлинника), а рядомъ съ этимъ пропускаетъ совсѣмъ, или выноситъ въ примѣчанія факты, которые мѣшаютъ связности разсказа. Авторъ забываетъ при этомъ, что его цѣль возможно точное опредѣленіе хронологической цѣпи событій, а не выясненіе причинъ ихъ вызвавшихъ. Вотъ почему бо́льшая часть 1-го тома, касающаяся біографій великихъ князей Московскихъ, переходитъ въ сухой пересказъ русской государственной исторіи этого времени и напоминаетъ, уступая въ систематичности, извѣстный лѣтописный сводъ Арцыбашева. Вдаваясь въ разсужденія, А. В. Экземплярскій иногда забываетъ справочную цѣль своей книги. Длинное изложеніе вопроса о Гостомыслѣ и лѣтописи Іоакима, или напримѣръ, весьма подробный разборъ извѣстій о времени осно-

ванія Казани, имѣютъ малое отношеніе къ генеалогіи и хронологіи князей татарскаго періода. Точно также слѣдуетъ признать излишними, сравнительно съ планомъ и задачами изданія, тѣ главы, гдѣ авторъ погодно излагаетъ событія въ Новгородѣ и Псковѣ".

„Нѣкоторыя, впрочемъ очень немногія мѣста позволяютъ заподозрить и критическій тактъ автора. Иногда онъ не различаетъ генеалогическихъ первоисточниковъ отъ пособій и сопоставляетъ данныя заимствованныя у Строева, Долгорукова, Головина, съ показаніемъ родословныхъ въ лѣтописяхъ, въ оффиціальныхъ и частныхъ сборникахъ XVI и XVII вѣковъ. Можетъ быть въ силу этого А. В. Экземплярскій не замѣтилъ грубѣйшей ошибочности записаннаго въ бархатную книгу и принятаго многими генеалогами родословія Ляпуновыхъ".

Слѣдя за авторомъ по страницамъ и указывая на вкравшіяся неточности и ошибки въ его книгѣ, г. Лихачевъ объясняетъ ихъ современнымъ состояніемъ русской исторической литературы, не имѣющей систематической библіографіи, такъ что изслѣдователямъ приходится переходить изъ книжки въ книжку. По лѣтописямъ у насъ громадная литература, но не имѣется каталога всѣхъ извѣстныхъ лѣтописныхъ списковъ.

Имѣя въ виду массу труда, положеннаго г. Экземплярскимъ въ свое изслѣдованіе, и то, что достоинства сочиненія значительно превышаютъ невольныя ошибки, пропуски и недосмотры, Академія постановила наградить сочиненіе г. Экземплярскаго почетнымъ отзывомъ.

По присужденіи премій комиссія постановила выразить глубокую признательность Академіи постороннимъ ученымъ, содѣйствовавшимъ ей въ оцѣнкѣ конкурсныхъ сочиненій, нерѣдко требовавшихъ спеціальныхъ и разностороннихъ познаній. Почтенные ученые, оказавшіе Академіи услуги въ этомъ отношеніи, суть:

Членъ-корреспондентъ Императорской Академіи наукъ генералъ-маіоръ Михаилъ Александровичъ Рыкачевъ, профессоръ Императорскаго С.-Петербургскаго университета Николай Ива-

новичъ Карѣевъ, членъ-корреспондентъ Императорской Академіи наукъ Θедоръ Ивановичъ Успенскій, начальникъ военно-юридической Академіи генералъ-лейтенантъ Павелъ Осиповичъ Бобровскій, членъ-корреспондентъ Императорской Академіи наукъ и начальникъ Николаевской Академіи генеральнаго штаба генералъ-лейтенантъ Генрихъ Антоновичъ Лееръ, директоръ Технологическаго института въ Харьковѣ Викторъ Львовичъ Кирпичевъ, профессоръ Императорскаго Историко-филологическаго института Александръ Сергѣевичъ Лаппо-Данилевскій, членъ-корреспондентъ Императорской Академіи наукъ тайный совѣтникъ Евгеній Ивановичъ Ламанскій, почетный членъ Императорской Академіи наукъ Николай Θедоровичъ Здекауеръ, дѣйствительный статскій совѣтникъ Михаилъ Петровичъ Соловьевъ, преподаватель высшихъ женскихъ курсовъ, приватъ-доцентъ Θедоръ Дмитріевичъ Батюшковъ, библіотекарь Императорской Публичной библіотеки Эрнстъ Львовичъ Радловъ и докторъ русской исторіи Николай Петровичъ Лихачевъ.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ОКТЯБРЬ. Т. III, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Octobre. T. III, № 3.)

Variations séculaires de l'orbite de la comète 1862 III et de ses orbites dérivées.

Par **Th. Brédikhine.**

(Présenté le 30 août 1895).

Pour expliquer la dispersion des noeuds et la variété des inclinaisons dans l'essaim des Perséides, conformément à mes considérations théoriques, il devient nécessaire d'évaluer la différence dans les valeurs des variations séculaires de l'orbite génératrice et des orbites des météores provenant de la comète.

Dans notre cas, le rôle principal et prépondérant jouent les actions produites par Jupiter, et par conséquent il suffit de se restreindre à ces perturbations. Dans les calculs qui vont suivre je me suis servi des formules et des tables de M. Hill, exposées dans son Mémoire connu[1]).

I.

Dans la Note présente, j'expose les vatiations séculaires produites par Jupiter dans l'orbite génératrice; les perturbations des orbites dérivées seront données dans mes Notes à suivre.

En partageant la circonférence de l'orbite par rapport à l'anomalie excentrique, il a fallu prendre un nombre considérable de ces parties, vu la grandeur de l'excentricité et de l'inclinaison. Pour les petites planètes il suffit de partager la circonférence en 12 parties, dans plusieurs cas en 8, et quelquefois en 4 parties, — pour obtenir des résultats très exacts.

Pour notre comète la distance au Soleil monte (à l'aphélie) à 49 unités, et l'on obtient pour plusieurs expressions des valeurs incommodes, par leur grandeur, pour l'exactitude du calcul, et la marche des perturbations devient irregulière avec la variation des distances de la comète à Jupiter.

J'ai partagé la circonférence en 36 parties, de 10° à 10°, et avec cela même il s'est montré que vers le lieu de la distance minimum entre les deux orbites, les valeurs des perturbations varient à grands sauts. Des sauts pa-

1) G. W. Hill, On Gauss's method of computing secular perturbations.

pareils se manifestent aussi, dans la marche du calcul, dans les quantités intermédiaires respectives.

Par cette raison les semmes des valeurs de rang pair et impair ne peuvent pas être exactement égales entre elles, et ce criterium très commode de l'exactitude du calcul devient approximatif.

Pour notre but on n'a pas besoin des résultats tout à fait exacts, et nous pourrions presque nous contenter de l'ordre de grandeur des variations.

On pourrait atteindre une exactitude plus grande en partageant la circonférence, en voisinage du lieu critique, en arcs plus petits, p. ex. de 2 à 2 degrés. Dans les autres parties de la circonférence où la marche des valeurs est plus regulière, on peut remplir convenablement ces intervalles à l'aide de l'interpolation. Alors le criterium regagnera son efficacité.

Dans nos calculs on obtient les sommes suivantes des valeurs de rang pair et impair:

	A	B^2	$G + G''$	$G' + G''$
pair	16604.08	347068.5	16303.0	301.6
imp.	16604.09	347068.9	16301.5	303.2

	N	P	Q	J_1	J_2
pair	21.28	0.014	0.489	341.5	92.43
imp.	22.96	0.018	0.714	348.2	102.44

	J_3	R_0	S_0	W_0
pair	—7.63	—17.96	—2.10	0.115
imp.	—6.52	—20.82	—2.91	0.364

	U	$W_0 . \cos u$	$W_0 . \sin u$
pair	—6.666	+ 0.226	+ 0.323
imp.	—5.729	+ 0.476	+ 0.363

Les éléments de la comète 1862 III et de Jupiter pour l'époque 1850.0 sont:

Comète:	Jupiter:
$n = 10458''.209$	$n' = 109256.648$
$e = 0.9612708$	$e' = 0.0482519$
$\pi = 344°40'23''$	$\pi' = 11°54'58''$
$i = 113\ 34\ 33$	$i' = 1\ 18\ 41$
$\Omega = 137\ 25\ 50$	$\Omega' = 98\ 56\ 17$
$\omega = 152\ 45\ 27$	$\omega' = 272\ 58\ 41$
$\log. a = 1.3954263$	$\log. a' = 0.7162371$

n et n' sont les mouvements moyens annuels, l'année julienne étant l'unité.

La masse de Jupiter $m' = 0.000954928$.

Pour les valeurs auxiliaires dépendant des éléments des deux orbites on trouve:

$I = 112°32'49''$ $K = 0°25'44''$ $\log. k = 9.8167359$

$\Pi = 331\ 52\ 26$ $K' = 226\ 45\ 19$ $\log. k' = 9.9277664$

$\Pi' = 54\ 49\ 54$ $C = 0.0630236$

En écrivant:

$\alpha = a'^2 \cos^2 \varphi'$ $\pi = \frac{a'}{a} e' \sin I . \sin \Pi$ $\sigma = a'^2$

$\beta = \sin^2 I$ $\eta = a'^2 \sin \varphi' \cdot \cos \varphi' \cos I$ $\tau = ka'$

$\gamma = k a' e'$ $\lambda = \frac{a'^2}{a} \sin \varphi' \cdot \cos \varphi' \cdot \sin I$ $\nu = a'^2 e'$

$\delta = \frac{1}{2} a'^2 \cos^2 \varphi' \cdot \sin^2 I$ $\rho = 2 k a' e'$ $\psi = k' a' \cos \varphi'$

$\mu = \frac{a'^2}{a} \cos^2 \varphi' \cdot \sin I . \cos I$

nous avons

$\log. \alpha = 1.4314618$ $\log. \pi = 7.6431954_n$ $\log. \tau = 0.5329730$

$\log. \beta = 9.9309356$ $\log. \eta = 9.6991801_n$ $\sigma = 27.0691250$

$\log. \gamma = 9.2164874$ $\log. \lambda = 8.6855239$ $\nu = 1.3061366$

$\log. \delta = 1.0613674$ $\log. \rho = 9.5175174$ $\log. m' \cdot n \cos \varphi = 0.4397143$

$\log. \mu = 9.5852010_n$ $\log. \psi = 0.6434973$ $\log. m'\, n \sec \varphi = 1.5591411$

Soit encore $U = -\cos v.\ R_0 + (r : a \cos^2 \varphi + 1) \sin v.\ S_0$.

Les résultats des calculs sont compris dans les tableaux suivants.

E	v	$\log r$	A	$\log B$
0°	0° 0′ 0″	9.9834648	28.31274	0.7428068
10	63 48 42	0.1224251	29.01612	0.8039045
20	102 53 38	0.3808559	32.66389	0.7304700
30	124 39 4	0.6194803	43.61773	0.8683082
40	137 46 42	0.8164107	68.39664	1.1911567
50	146 27 32	0.9776121	114.6536	1.4400346
60	152 38 28	1.1108985	189.9266	1.6272603
70	157 18 16	1.2222947	300.3345	1.7741775
80	160 59 8	1.3161119	449.3765	1.8930040
90	164 0 6	1.3954266	636.9934	1.9909129
100	166 33 0	1.4624687	859.0388	2.0723931
110	168 45 39	1.5188776	1107.213	2.1404197
120	170 43 24	1.5658745	1369.503	2.1970470
130	172 30 7	1.6043762	1631.088	2.2437381
140	174 8 38	1.6350701	1875.611	2.2815507
150	175 41 14	1.6584667	2086.702	2.3112573
160	177 9 40	1.6749335	2249.543	2.3334174
170	178 35 28	1.6847179	2352.326	2.3484174
180	180 0 0	1.6879639	2387.464	2.3565123
190	181 24 32	1.6847179	2352.331	2.3578316
200	182 50 20	1.6749335	2249.555	2.3523970
210	184 18 46	1.6584667	2086.719	2.3401182
220	185 51 22	1.6350701	1875.633	2.3207910
230	187 29 53	1.6043762	1631.113	2.2940764
240	189 16 36	1.5658745	1369.533	2.2594853
250	191 14 21	1.5188776	1107.245	2.2163279
260	193 27 0	1.4624687	859.0721	2.1636572
270	195 59 54	1.3954266	637.0272	2.1001663
280	199 0 52	1.3161119	449.4097	2.0240208
290	202 41 44	1.2222947	300.3662	1.9325826
300	207 21 32	1.1108985	189.9558	1.8218865
310	213 32 28	0.9776121	114.6795	1.6856019
320	222 13 18	0.8164107	68.41835	1.5127046
330	235 20 56	0.6194803	43.63461	1.2815062
340	257 6 22	0.3808559	32.67544	0.9442391
350	296 11 18	0.1224251	29.02199	0.5735720

ε	ϑ	G	G'	G''
326° 5′25″	—83°51′13″	27.18938	1.08074	0.02039
300 55 23	81 40 47	27.54552	1.45449	0.04691
263 46 9	85 23 0	31.75370	0.90954	0.06236
201 45 45	85 34 14	42.33126	1.23252	0.00909
171 33 38	81 19 29	64.67111	3.66386	0.00136
159 42 20	80 0 15	107.6066	6.99160	0.00757
153 34 25	81 32 47	179.9435	9.9325	0.0124
149 46 21	83 32 32	288.0660	12.2214	0.0159
147 8 15	85 8 2	435.3442	13.9876	0.0182
145 10 4	86 15 55	621.5649	15.3851	0.0201
143 36 48	87 2 52	842.4730	16.5249	0.0230
142 20 3	87 35 21	1089.694	17.482	0.026
141 14 45	87 58 0	1351.164	18.304	0.028
140 17 36	88 13 50	1612.030	19.021	0.026
139 26 23	88 24 43	1855.909	19.669	0.029
138 39 26	88 31 50	2066.411	20.261	0.034
137 55 36	88 36 8	2228.710	20.798	0.028
137 13 54	88 37 48	2330.983	21.318	0.037
136 33 33	88 37 12	2365.632	21.799	0.031
135 53 51	88 34 6	2330.031	22.270	0.033
135 14 10	88 28 15	2226.799	22.726	0.033
134 33 50	88 19 0	2063.512	23.174	0.030
133 52 9	88 5 10	1851.977	23.628	0.035
133 8 20	87 44 58	1607.006	24.081	0.038
132 21 24	87 15 25	1344.972	24.530	0.032
131 30 8	86 31 2	1082.224	24.994	0.035
130 32 53	85 22 37	833.5829	25.4631	0.0382
129 27 21	83 32 25	611.0722	25.9305	0.0386
128 10 3	80 24 50	423.0056	26.3800	0.0390
126 35 34	74 42 3	273.5711	26.7730	0.0407
124 34 33	63 16 53	162.9346	27.0009	0.0427
121 49 28	—38 16 10	87.95971	26.70242	0.04561
117 42 2	+ 6 1 32	44.71327	23.69150	0.04949
110 27 28	—29 21 36	32.32811	11.29891	0.05531
93 1 23	76 26 55	30.10609	2.56919	0.06290
27 10 40	—87 35 49	28.53100	0.44258	0.01458

θ	log 𝔎	log 𝔏′	log 𝔑	log N
11°36′19″	0.0134898	0.2909471	0.1962679	9.223758
13 29 22	0.0182877	0.2973105	0.2034162	9.497379
10 3 57	0.0101248	0.2864787	0.1912458	9.913293
9 51 37	0.0097127	0.2859305	0.1906302	0.203968
13 46 20	0.0190729	0.2983509	0.2045847	0.331241
14 46 31	0.0219971	0.3022234	0.2089329	0.324843
13 35 47	0.0185826	0.2977013	0.2038551	0.253057
11 53 39	0.0141772	0.2918594	0.1972929	0.164919
10 19 57	0.0106725	0.2872059	0.1920636	0.080046
9 3 27	0.0081869	0.2839021	0.1883501	0.004216
8 3 23	0.0064693	0.2816176	0.1857818	9.938481
7 16 55	0.0052809	0.2800363	0.1840037	9.882490
6 41 20	0.0044531	0.2789345	0.1827646	9.835553
6 14 25	0.0038743	0.2781637	0.1818978	9.796983
5 54 48	0.0034780	0.2776359	0.1813043	9.766199
5 41 15	0.0032168	0.2772880	0.1809131	9.742741
5 32 50	0.0030598	0.2770789	0.1806779	9.726265
5 29 33	0.0029996	0.2769987	0.1805877	9.716543
5 30 45	0.0030215	0.2770278	0.1806205	9.713446
5 36 52	0.0031346	0.2771784	0.1807899	9.716945
5 48 8	0.0033482	0.2774631	0.1811100	9.727110
6 5 14	0.0036861	0.2779130	0.1816160	9.744126
6 29 25	0.0041918	0.2785865	0.1823735	9.768293
7 2 13	0.0049304	0.2795696	0.1834789	9.800067
7 45 59	0.0060100	0.2810065	0.1850947	9.840100
8 44 50	0.0076326	0.2831650	0.1875214	9.889317
10 4 23	0.0101378	0.2864953	0.1912651	9.948950
11 53 47	0.0141826	0.2918665	0.1973008	0.021282
14 28 18	0.0210891	0.3010212	0.2075832	0.109160
18 14 35	0.0338114	0.3178305	0.2264453	0.218125
24 2 19	0.0597702	0.3519132	0.2646178	0.358803
33 27 24	0.1206790	0.4307946	0.3525718	0.554566
46 44 29	0.2576714	0.6031056	0.5426236	0.809543
36 18 30	0.1444041	0.4611248	0.3862363	0.513307
17 10 48	0.0299044	0.3126759	0.2206635	9.967701
7 16 14	0.0052643	0.2800142	0.1839789	9.462232

log P	log Q	log V	log J_1
6.645254 (—10)	7.985300 (—10)	7.984887 (—10)	1.340588
6.913110	8.260005	8.259092	1.283628
7.194479	8.601892	8.600831	0.749973
7.236389	8.767843	8.767727	0.631156
7.008153	8.725106	8.725095	0.818054
6.563327	8.501907	8.501867	0.962211
6.040426	8.201746	8.201725	1.056096
5.537746	7.902696	7.902710	1.119908
5.089550	7.633259	7.633266	1.165741
4.701117	7.399065	7.399050	1.200312
4.368963	7.198695	7.198657	1.227492
4.087896	7.029179	7.029179	1.249570
3.853053	6.887601	6.887601	1.267995
3.660387	6.771501	6.771501	1.283684
3.506708	6.678940	6.678940	1.297511
3.389581	6.608430	6.608430	1.309890
3.307226	6.558884	6.558884	1.320894
3.258449	6.529584	6.529584	1.331333
3.242568	6.520114	6.520114	1.340799
3.259388	6.530367	6.530367	1.349917
3.309199	6.560533	6.560533	1.358620
3.392812	6.611128	6.611128	1.366998
3.511592	6.683022	6.683022	1.375348
3.667581	6.777519	6.777519	1.383547
3.863659	6.896471	6.896471	1.391528
4.103820	7.042508	7.042508	1.399628
4.393377	7.219181	7.219181	1.407654
4.740909	7.432463	7.432488	1.415440
5.157409	7.690357	7.690285	1.422712
5.661686	8.007435	8.007364	1.428790
6.286462	8.411294	8.411165	1.432082
7.096343	8.962629	8.962360	1.428889
8.110814	9.701249	9.700697	1.409753
7.953787	9.389221	9.388339	1.347153
7.321255	8.708804	8.707681	1.144769
6.831168 (—10)	8.190672 (—10)	8.190388 (—10)	0.603312

$\log J_2$	$\log J_3$	$\log F_2$	$\log F_3$	$\log R_0$
0.981279	9.252088	0.188532*n*	9.103766	8.52892
1.030104*n*	9.462116*n*	0.436500*n*	9.454948	7.90849
0.736756*n*	9.937982*n*	0.427077*n*	9.213789	9.80010*n*
0.499914	0.180544*n*	0.136581*n*	8.797924*n*	0.15259*n*
0.903887	0.339563*n*	0.056957	9.386451	0.29874*n*
1.020234	0.450240*n*	0.679350	0.319626	0.31042*n*
1.068830	0.526331*n*	0.974847	0.825383	0.24743*n*
1.090662	0.574288*n*	1.175301	1.184475	0.16265*n*
1.099406	0.597122*n*	1.326684	1.461777	0.07900*n*
1.100737	0.595685*n*	1.446862	1.684654	0.00372*n*
1.097306	0.568978*n*	1.544797	1.867555	9.93817*n*
1.090450	0.513676*n*	1.625680	2.019148	9.88230*n*
1.080877	0.422487*n*	1.692788	2.145037	9.83550*n*
1.068969	0.279044*n*	1.748322	2.249055	9.79692*n*
1.054934	0.037761*n*	1.793810	2.333889	9.76612*n*
1.038862	9.443735*n*	1.830351	2.401486	9.74265*n*
1.020793	9.677611	1.858725	2.453227	9.72616*n*
1.000699	0.048276	1.879490	2.490098	9.71642*n*
0.978492	0.206239	1.893032	2.512765	9.71332*n*
0.954017	0.284423	1.899586	2.521614	9.71692*n*
0.927009	0.315162	1.899265	2.516796	9.72705*n*
0.897029	0.311074	1.892064	2.498232	9.74414*n*
0.863372	0.278223	1.877861	2.465608	9.76827*n*
0.824914	0.220137	1.856400	2.418343	9.80003*n*
0.779731	0.140156	1.827289	2.355569	9.84004*n*
0.724547	0.043482	1.789949	2.276028	9.88925*n*
0.653251	9.940487	1.743571	2.177978	9.94890*n*
0.553206	9.849710	1.687028	2.058996	0.02119*n*
0.392196	9.795023	1.618738	1.915679	0.10904*n*
0.038079	9.789920	1.536420	1.743105	0.21796*n*
9.833982*n*	9.823671	1.436665	1.533868	0.35862*n*
0.482553*n*	9.870124	1.314031	1.276045	0.55314*n*
0.790425*n*	9.904621	1.159019	0.948496	0.73735*n*
0.997263*n*	9.908004	0.952394	0.507234	9.77129*n*
1.071629*n*	9.859236	0.642814	9.827131	9.54133*n*
9.988372*n*	9.713912	9.932433	7.570301	9.37033*n*

log S_0	log W_0	U	$W_0 . \cos u$	$W_0 . \sin u$
8.96284	7.25527	— 0.0338	— 0.0016	+ 0.0008
9.29403*n*	7.70757*n*	— 0.3042	+ 0.0041	+ 0.0030
9.34596*n*	8.53403*n*	— 0.6323	+ 0.0085	+ 0.0331
9.26198	8.94890*n*	— 0.3259	— 0.0115	+ 0.0882
9.63022	9.06408*n*	— 0.1911	— 0.0407	+ 0.1085
9.52427	8.94841*n*	— 0.5891	— 0.0433	+ 0.0775
9.27277	8.72263*n*	— 0.8950	— 0.0306	+ 0.0430
8.99564	8.46982*n*	— 0.9660	— 0.0190	+ 0.0226
8.73480	8.22011*n*	— 0.9224	— 0.0115	+ 0.0119
8.49969	7.99564*n*	— 0.8462	— 0.0072	+ 0.0068
8.29667	7.77085*n*	— 0.7681	— 0.0045	+ 0.0038
8.12057	7.54407*n*	— 0.7004	— 0.0027	+ 0.0022
7.96848	7.30103*n*	— 0.6450	— 0.0016	+ 0.0012
7.83885	7.04139*n*	— 0.6010	— 0.0009	+ 0.0006
7.73239	6.69897*n*	— 0.5675	— 0.0004	+ 0.0003
7.64345	6.00000*n*	— 0.5430	— 0.0001	+ 0.0001
7.57978	6.30103	— 0.5268	+ 0.0002	— 0.0001
7.53148	6.60206	— 0.5181	+ 0.0004	— 0.0002
7.50515	6.77815	— 0.5168	+ 0.0005	— 0.0003
7.49136	6.90309	— 0.5229	+ 0.0007	— 0.0003
7.49136	6.95424	— 0.5367	+ 0.0008	— 0.0004
7.50515	6.95424	— 0.5592	+ 0.0008	— 0.0004
7.54407	7.00000	— 0.5919	+ 0.0009	— 0.0004
7.60206	7.04139	— 0.6372	+ 0.0010	— 0.0004
7.67210	7.11394	— 0.6983	+ 0.0012	— 0.0004
7.77085	7.14613	— 0.7813	+ 0.0013	— 0.0004
7.88081	7.25527	— 0.8935	+ 0.0017	— 0.0004
8.00000	7.39794	— 1.0483	+ 0.0025	— 0.0005
8.10380	7.63347	— 1.2648	+ 0.0043	— 0.0006
8.10380	7.94448	— 1.5721	+ 0.0088	— 0.0007
8.08991*n*	8.37658	— 1.9839	+ 0.0238	+ 0.0000
9.40295*n*	8.96142	— 2.1361	+ 0.0909	+ 0.0100
0.46422*n*	9.71399	+ 4.7042	+ 0.5000	+ 0.1338
0.37096*n*	9.35545	+ 5.8592	+ 0.2000	+ 0.1068
9.77262*n*	8.58320	+ 1.2351	+ 0.0247	+ 0.0293
8.16137*n*	7.90309	+ 0.1256	+ 0.0001	+ 0.0080

Les tableaux ci-dessus exposés mènent aux variations annuelles (année julienne) des éléments:

$$\delta\Omega = +0''.7534, \quad \delta i = +0''.7062, \quad \delta\pi = +0''.0690.$$

Pour δe on obtient la valeur approchée $+0.0000003$.

Ainsi, les variations de Ω et de i sont du même ordre. Dans 4800 ans le noeud avance de 1°. En ajoutant l'action de Saturne, qui ne sera tout au plus que de 0''.2, on aura le déplacement direct du noeud égal à 1° dans 3800 ans. Le signe de la variation de l'inclinaison montre un accroissement séculaire de l'angle obtus de cette inclinaison.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ОКТЯБРЬ. Т. III, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Octobre. T. III, № 3.)

Краткій отчетъ о путешествіи Д. Клеменца по Монголіи за 1894 годъ.

(Доложено въ засѣданіи историко-филологическаго отдѣленія 7 декабря 1894).

Прибывъ 16-го сего сентября въ Ургу, спѣшу сообщить краткія свѣдѣнія о ходѣ и результатахъ работъ текущаго года.

21-го апрѣля я выѣхалъ на китайскихъ почтовыхъ въ Ургу. Путь этотъ, какъ и раньше, я старался проѣхать возможно скорѣе; но тощіе во время весенней голодовки монгольскіе кони, отвыкшіе отъ возки китайскихъ экипажей, дотащили насъ только къ 24-му въ Ургу. Здѣсь, благодаря гостепріимству нашего генеральнаго консула, было уже заготовлено для насъ помѣщеніе и мы съ полнымъ удобствомъ дождались прихода нашихъ верблюдовъ, нанятыхъ на Хара-голѣ у ургинскаго чиновника Собдо-Зайсана, доканчивая наше снаряженіе.

4-го мая экспедиція выступила въ слѣдующемъ составѣ: я съ женою, двое моихъ рабочихъ, кяхтинскихъ мѣщанъ Богодаева и Наквасина, и присоединившійся на свой счетъ къ экспедиціи купеческій сынъ И. А. Лумниковъ съ запаснымъ унтеръ-офицеромъ Протопоповымъ, уже участвовавшимъ въ третьей экспедиціи Пржевальскаго и въ Тибетской экспедиціи полковника Пѣвцова.

Желая избѣжать странствованія по Улясутайско-Ургинскому тракту, весьма не интересному въ археологическомъ отношеніи и знакомому всѣмъ участникамъ Орхонской экспедиціи, я направился по правому берегу Толы, разсчитывая потомъ пройти новой дорогой, степью, на Угэй-норъ.

Несмотря на май, погода стояла крайне холодная, почки на тальникахъ еще не развертывались, черемуха только начинала развиваться, почки позеленѣли, но листъ нигдѣ еще не развертывался. Всю дорогу, вплоть до Хуре-паванъ-церенъ-гуна, откуда Тола заворачиваетъ къ сѣверо-западу, насъ преслѣдовали снѣжныя бури, а на глухихъ протокахъ Толы лежалъ нетронутый ледъ, свободно выдерживавшій тяжесть человѣка. Въ геологическомъ отношеніи мѣстность эта крайне однообразна: полное преобладаніе метаморфическихъ сланцевъ съ СВ—ЮЗ простираніемъ; о нѣкоторыхъ особенностяхъ мѣстности въ геологическомъ отношеніи я нахожу неумѣст-

нымъ здѣсь распространяться, такъ какъ это—второстепенная задача моей экспедиціи.

Въ общемъ можно считать рѣку Толу за мѣстность очень богатую памятниками. Уже 6-го мая, верстахъ въ 5 отъ горы Хунделенъ, на лѣвомъ берегу Толы, мы встрѣтили остатки каюготъ, сооруженія, состоящаго изъ землянаго вала и высокой земляной платформы въ серединѣ. На этой платформѣ нашелъ я двѣ изломанныя плиты — одна изъ нихъ очевидно съ разрушенной тукюэсской могилы, другая съ остатками изображенія какого-то буддійскаго бурхана — видны скрещенныя ноги, часть головы и благословляющая правая рука. Мѣстные жители называютъ эти развалины Хитатъ-хуре. Керексуры и отдѣльныя маленькія каменныя могилы попадались нерѣдко; но первый сколько нибудь значительный могильникъ встрѣтился верстахъ въ 75 отъ Урги, въ мѣстности *Хурай-ама*. Здѣсь въ широкой поперечной долинѣ встрѣтили мы 17 каменныхъ могилъ а, въ сторонѣ отъ нихъ, тукюэсскую могилу съ каменной бабой, но совершенно разрушенной. Это было 9-го мая; дальше въ теченіи полудневнаго перехода попалось намъ 50 керексуровъ, расположенныхъ въ трехъ группахъ или могильникахъ. На слѣдующій день, 10-го мая, верстахъ въ 90 отъ Урги, на высокомъ берегу Толы, между долинами *Шанаганъ-ама* и *Джиргаланту-ама* встрѣтили мы снова большую, тукюэсскую могилу съ цѣлой аллеей камней и обставленную съ юго-восточной стороны каменными бабами: всѣхъ камней, со слѣдами обдѣлки, оказалось 10 штукъ.

Далѣе до Наванъ-церенъ-гунъ-хуре намъ хотя и встрѣчалось не мало керексуровъ и каменныхъ могилъ, но перечисленіе ихъ откладываю до посылки дневника.

Съ Наванъ-церенъ-гунъ-хуре начались злоключенія экспедиціи. Въ Хуренѣ заболѣлъ рабочій, монголъ; пришлось оставить его и устроить. Это было 11-го мая, а ночью съ 13-го на 14-е насъ ограбили. Мои личныя потери были не велики, но одинъ изъ моихъ рабочихъ, Богодаевъ, лишился платья и дорожныхъ вещей, такъ что мнѣ пришлось одѣвать и обувать его, а, что всего чувствительнѣе, — мы лишились лучшаго верблюда и лошади. Часть вещей была впослѣдствіи найдена въ Ургѣ стараніями консульства и китайской полиціи, но лишеніе верблюда и лошади неизбѣжно должно было стѣснить экспедицію и сократить наши разъѣзды въ сторону.

Отъ Толы поворотили мы прямо на западъ широкой, сухой и безводной долиной Цилинъ-ама — мнѣ хотѣлось прямо пройти боковымъ трактомъ на Угэй-норъ, но мѣстные жители увѣряли меня — и я убѣдился въ справедливости этого впослѣдствіи —, что боковые тракты всѣ выходятъ на большой, не доходя до Угэй-нора. Мы прошли степью на станцію *Чинъ-Тологой*. На этомъ пути, какъ я уже писалъ раньше, повредилъ я себѣ ногу; она

задержала меня на три дня на Угэй-норѣ; но потомъ, благодаря ли vis medicatrix naturae или стараніямъ монгольскихъ костоправовъ, 27-го мая, я могъ уже снова ѣхать верхомъ.

Не могу не сказать двухъ словъ о монгольскихъ костоправахъ. Меня удивило, что всѣ они, безъ всякаго предварительнаго соглашенія между собой, поставили одинаковый діагнозъ: вывиха не нашелъ ни одинъ, всѣ утверждали только, что у меня ушибъ, «порвано мясо» и сухая жила не на мѣстѣ (хурай сурбусунъ). Пользовали они меня всѣ исключительно массажемъ и прикладываніемъ компрессовъ изъ холоднаго чая съ солью. Я охотно давалъ имъ себя въ распоряженіе, такъ какъ массажъ, по моимъ соображеніямъ, могъ быть только полезенъ, а чай конечно не могъ принести ни пользы, ни вреда. Дорога отъ Чинъ-Тологой до Угэй-нора, благодаря болѣзни, мѣшавшей дѣлать что либо, была не изъ пріятныхъ. Я былъ очень радъ тому, что такой случай произошелъ уже въ мѣстности, осмотрѣнной ранѣе, и я, все равно, постарался бы ее пройти поскорѣе.

Находка писанныхъ краскою руническихъ надписей на верхнемъ Хойту-Тамирѣ обязывала меня прослѣдить эту рѣку. Молчаніе М. В. Пѣвцова объ археологическихъ памятникахъ въ этой мѣстности не могло служить порукою, что ихъ нѣтъ, такъ какъ этотъ путешественникъ по Монголіи, да и всѣ остальные, кромѣ гг. Потанина, Адріанова и Дубровы, упоминаютъ о нихъ крайне рѣдко. Конечно, покойный нашъ сотоварищъ Николай Михайловичъ Ядринцевъ, какъ путешественникъ-археологъ, въ этотъ счетъ не идетъ.

На Хойту-Тамирѣ обращаютъ на себя вниманіе городища, подобныя *Талджинъ-чоло* между Орхономъ и Бургултаемъ. Ихъ четыре. Одно находится верстахъ въ 50 отъ Талджинъ-чоло, другія три всѣ вмѣстѣ въ одной долинѣ, верстахъ въ 40-ка. Это — громадные квадратные валы съ плоскою насыпью въ серединѣ замкнутаго пространства. Слѣдовъ кирпичной кладки, черепицы, обожженной глины не видно нигдѣ. Какихъ либо опорныхъ пунктовъ для опредѣленія эпохи сооруженія здѣсь гораздо меньше, нежели на *Талджинъ-чоло*, а ихъ и тамъ не много. Не будучи ни знатокомъ исторіи Азіи, ни оріенталистомъ, я не считаю себя вправѣ дѣлать какія либо гипотезы; но факты сами по себѣ говорятъ, что въ этомъ углу, между Орхономъ и Тамирами, съ давнихъ поръ сосредоточивались массы народа, и народа кочевого или полукочевого. Такіе тѣсно населенные пункты несовмѣстимы съ нормальными условіями кочевой жизни. Уйгурскій Каракорумъ и монгольскій Каракорумъ были вызваны къ жизни народами, уже разбогатѣвшими отъ удачныхъ войнъ, вкусившими отъ верхушекъ культуры. Эти же сооруженія, должно быть, служили для сосредоточенія войскъ во время столкновеній восточной Монголіи съ западной. Въ этомъ смыслѣ

Талджинъ-чоло и четыре Тамирскихъ городища построены на удачныхъ мѣстахъ: они закрываютъ открытыя и плодородныя долины обоихъ Тамировъ и Орхона отъ наступленія непріятеля съ сѣверовостока.

Кромѣ каменныхъ могилъ на Хойту-Тамирѣ встрѣтились три тукюэсскихъ, съ узорными плитами, съ каменными бабами; между послѣдними заслуживаетъ вниманія истуканъ съ посохомъ въ рукахъ. Раньше такихъ мнѣ ни въ Монголіи, ни въ Сибири встрѣчать не случалось. Я уже сообщалъ, что въ нынѣшнемъ году снялъ надпись на утесѣ Тахуръ-чоло, до которой не могъ добраться въ прошломъ году за недостаткомъ подъемныхъ приспособленій. Эта надпись — единственная, которую пришлось снять въ текущемъ году. Въ остальныхъ случаяхъ всѣ свѣдѣнія о «Бичикте-чоло» по повѣркѣ не оправдывались.

Верстахъ въ 30, выше Тахуръ-чоло, пройдя довольно обширное поселеніе *Сандынъ-Ванъ-Гунъ-хуре*, мы покинули большой Улясутайскій трактъ, имѣя въ виду вывершить Хайту-Тамиръ и перейти тамъ черезъ Хангай. Здѣсь каждый нашъ шагъ представлялъ новость для топографіи Хангая. Мѣстность эта нанесена на карту у М. В. Пѣвцова по распроснымъ свѣдѣніямъ и потому, весьма естественно, не можетъ отличаться такою полнотою и точностью на картѣ, какую мы привыкли видѣть въ маршрутахъ этого путешественника. Выше Сандыбъ-Ванъ-Гунъ-хуре, Хойту-Тамиръ слагается изъ трехъ рѣчекъ — *Дондо-Тамиръ*, *Цаганъ-голо* и *Чулутей-булукъ*. Мы шли по Дондо-Тамиру въ виду покрытыхъ снѣгомъ Хангайскихъ гольцовъ. Я дѣлалъ экскурсіи по сторонамъ въ боковыя долины и пади и имѣлъ случай наблюдать здѣсь громадное развитіе потоковъ базальта; но верхнія точки нагорья состояли не изъ лавы, а изъ метаморфическихъ сланцевъ, смѣнившихъ слюдистый гнейссъ. Преобладаетъ эта порода отъ Сандыбъ-Ванъ-Гунъ-хуре до раздѣленія Дондо-Тамира на двѣ вершины — Дондо-Тамиръ и Замаинъ-чоло; въ вершинѣ послѣдняго проходитъ дорога черезъ Замаинъ-дабанъ на южный склонъ Хангая. Перевалъ представляетъ обширное высокое плоскогорье, съ котораго берутъ начало притоки Ологоя (Наринъ-голо) и Байдарика. Я не вычислялъ своихъ барометрическихъ наблюденій, но, по растительности, исключительно альпійской, по обилію стараго снѣга на вершинахъ, полагаю, что перевалъ не менѣе $8\frac{1}{2}$ тысячъ футовъ. За переваломъ мы спустились въ Ухюгынъ-голъ (это названіе рѣки, вѣроятно, и дало поводъ назвать горы въ этой мѣстности Укэкъ-дабанъ). На этой рѣчкѣ начали попадаться намъ керексуры и каменныя могилы. Они довели насъ до *Далай-гунъ-хуре*, находящейся верстахъ въ 8 отъ почтовой станціи Ологой на трактѣ *Саиръ-усу-Улясутай*.

Отсюда я сдѣлалъ поѣздку на золотые пріиски, разработываемые, тайкомъ отъ властей, монголами. Розсыпи очень мелки и носятъ на себѣ всѣ

признаки новѣйшихъ рѣчныхъ отложеній. Я собралъ здѣсь коллекціи горныхъ породъ, образцы отложеній въ розсыпи и пріобрѣлъ 30 доль золота, которое и буду имѣть честь представить, при свидѣтельствѣ консула, въ Императорскую Академію Наукъ. О розсыпяхъ этихъ будетъ подробно сказано въ отчетѣ; теперь же замѣчу, что несмотря на недостатокъ воды и строевого лѣса, несмотря на то, что площади золотоносныя не отличаются обширностью, розсыпи эти могли бы служить хорошимъ подспорьемъ для разореннаго поборами населенія Далайгуновскаго хошуна. Нѣкоторыя простыя усовершенствованія, въ родѣ введенія ручныхъ вашгердовъ, гдѣ можно сибирскихъ американокъ, даже просто хорошихъ каилъ и лопатъ, много облегчили бы работу золотопромышленниковъ, но всему мѣшаетъ оффиціальный взглядъ на горныя работы, какъ на нѣчто преступное. Золото все почти скупается китайскими купцами, вымѣнивается на товаръ и съѣстные припасы, которые они же и доставляютъ работающимъ въ безлюдныхъ горахъ монголамъ.

Съ Ологоя я прошелъ на станцію Байдарикъ, разсчитывая спуститься внизъ по рѣкѣ до того мѣста, гдѣ г. Пѣвцовъ нашелъ развалины какого-то китайскаго города. Идти внизъ по берегамъ Байдарика оказалось невозможнымъ, благодаря притoрамъ и утесамъ, обрамляющимъ рѣку. Нашелся вожакъ, который взялся обвести насъ стороною къ казеннымъ пашнямъ на Байдарикѣ, около которыхъ, какъ я зналъ изъ книги г. Пѣвцова, и долженъ находиться разрушенный городъ. Путь былъ кружный, но, зато, пролегалъ по совершенно неизвѣстной мѣстности и давалъ мнѣ возможность прослѣдить постепенный склонъ Хангая и убѣдиться по могиламъ, насколько было велико населеніе въ древности въ мѣстахъ, удаленныхъ отъ большихъ рѣкъ.

Мѣстность между Байдарикомъ и Ологоемъ, особенно къ югу отъ перваго притока, Ута, представляетъ сухую горную страну, весьма скудно орошаемую. Здѣсь въ этомъ междурѣчьи населеніе очень рѣдкое и керексуровъ очень немного, дорогъ почти не существуетъ; но китайскихъ торговцевъ шныряетъ не мало. Причина же заключается въ томъ, что здѣсь южные склоны Хангая по всѣмъ признакамъ должны быть чрезвычайно богаты золотомъ. По берегу Байдарика видны слѣды золотопромывныхъ работъ. Между Байдарикомъ и Наринъ-голомъ, въ совершенно сухой, бесплодной мѣстности, мы встрѣтили степь, состоящую изъ обнаженій слоистаго охристаго кварца съ рѣдкими прослойками слюдо-глинистаго сланца. Степь эта, иначе не могу ее назвать, тянется версты на двѣ съ сѣвера на югъ и верстъ на пять съ востока на западъ. На востокѣ выходы кварца прикрыты новѣйшими отложеніями долины озеръ, т. е. того узкаго рукава Гоби, который лежитъ между Гобійскимъ Алтаемъ и Хангаемъ.

Развалины на Байдарикѣ очень похожи на развалины Боро-хото на

Туинъ-голѣ: два квадрата, обнесенныхъ развалившеюся глиняною стѣною, съ воротами въ южной, восточной и западной стѣнахъ и остатками фундаментовъ зданій внутри. Зданія были вытянуты въ рядъ, улицами, пересѣкаетъ ихъ широкій проспектъ съ сѣвера на югъ. Между остатками фундаментовъ много черепковъ битой китайской посуды самоновѣйшихъ образцовъ. Мѣстные жители утверждаютъ, будто это—развалины стараго Улясутая; то же говорили они и М. В. Пѣвцову, да и пр. Позднѣевъ, въ своемъ этюдѣ: «Города сѣверо-западной Монголіи», упоминаетъ, что Улясутай одно время былъ на Байдарикѣ. Во всякомъ случаѣ, никакого сходства между этими развалинами и болѣе древними остатками поселеній, нынѣ извѣстныхъ въ Монголіи, нѣтъ.

Съ Байдарика я прошелъ степью на Дзанхынъ. Путь мой представляетъ небольшую варьяцію маршрута М. В. Пѣвцова.

Мнѣ было необходимо пройти въ Улясутай, чтобы запастись припасами для дальнѣйшей экспедиціи. Я выбралъ дорогу между Дзанхыномъ (прямо вверхъ по Дзанхыну дороги нѣтъ) и дорогою Г. Н. Потанина. Путь лежалъ главнымъ образомъ по землямъ шабинаровъ Нарванчинъ-гегена. Сообщали мнѣ, что по этой дорогѣ встрѣтятся *бичикте-хомо-чоло*. Хомо-чоло нашлись, но безъ всякихъ бичиктъ. Въ геологическомъ отношеніи мѣстность интересна потому, что здѣсь кое-гдѣ попадаются остатки новѣйшихъ гобійскихъ отложеній. Шабинарское населеніе крайне бѣдно. Очевидно, раззорилось оно благодаря тому, что не было своего управленія за непоявленіемъ хубилгана. Теперь этотъ хубилганъ есть, сынъ какого-то китайца; но отецъ не соглашается отдать его въ распоряженіе ламъ дешевле, какъ за 30,000 ланъ, а пока деньги не выплачены, онъ держитъ перерожденца при себѣ. Я видѣлъ его въ Улясутаѣ — это 12-лѣтній мальчикъ, очень откормленный и, по словамъ нашихъ соотечественниковъ, до нельзя избалованный и испорченный ребенокъ. Прежде онъ являлся къ русскимъ, играть съ дѣтьми; но послѣднія много терпѣли отъ его грубости и русскіе теперь его къ себѣ не пускаютъ. Я видѣлъ этого мальчугана разгуливающимъ по улицамъ Улясутая верхомъ на спинѣ какого-то ламы. Пѣшкомъ онъ не ходитъ, и это обычный способъ путешествія Его Перерожденства. На этотъ случай при мнѣ не было фотографическаго аппарата и я до сихъ поръ жалѣю, что не увѣковѣчилъ этой назидательной сцены.

О самомъ Улясутаѣ я не стану говорить здѣсь. Будущая экспедиція будетъ имѣть отправнымъ пунктомъ Улясутай и я познакомлюсь съ нимъ полнѣе. Я пробылъ въ немъ три дня, сколько было необходимо для закупокъ, починки сбруи, ковки лошадей и т. п.

Въ русско-монгольской торговлѣ съ прошлаго года возникла новая

отрасль, которая обѣщаетъ сдѣлаться одною изъ главныхъ, если только дѣлу будетъ оказано надлежащее содѣйствіе. Съ прошлаго года Улясутайскіе купцы стали вывозить въ Россію овечью шерсть. Первый опытъ оказался удачнымъ, а именно въ смыслѣ вывоза мытой шерсти. Теперь купцы сдѣлали запасы шерсти въ большемъ количествѣ, занялись очисткой и перемывкой ея на самодѣльныхъ снарядахъ. Усердія и доброй воли у нихъ много, но дѣло новое — они еще не пріучились сортировать шерсть и промывные снаряды ихъ очень громоздки, неэкономны и несовершенны. На монгольскомъ солнцѣ шерсть отбѣливается отлично и въ этомъ отношеніи можетъ не бояться конкуренціи. Я собралъ достаточно свѣдѣній объ этой отрасли торговли, какъ у русскихъ, такъ и у китайцевъ, и намѣренъ изложить этотъ вопросъ особо, такъ какъ онъ представляетъ значительный общій интересъ. Вмѣсто торговли шкурами сурковъ, сбытъ которыхъ не можетъ значительно расшириться (кромѣ того, кое-гдѣ даже и въ Монголіи принимаются мѣры противъ безпощаднаго истребленія этихъ полезныхъ животныхъ), кромѣ убойнаго скота, имѣющаго одинъ рынокъ — Иркутскъ, теперь выступаетъ на сцену новый продуктъ, обѣщающій болѣе широкое распространеніе. Онъ до сихъ поръ мало былъ извѣстенъ на рынкахъ во первыхъ потому, что въ Россіи смѣшивали монгольскую шерсть съ киргизскою, гораздо болѣе грубою, а во вторыхъ ее вывозили очень мало изъ Улясутая; изъ Кобдо нѣсколько больше, но все-таки мало. Шерсть много теряла въ своихъ достоинствахъ, благодаря поздней стрижкѣ; въ третьихъ — Улясутайскіе купцы — люди съ небольшими средствами и рискнуть затратой на новый продуктъ, съ цѣлью введенія его на рынокъ, не имѣли возможности. Китайцы давно уже закупаютъ монгольскую шерсть и сбываютъ ее въ Кукухото и Калганѣ. Нѣкоторые китайскіе торговцы прямо таки закупаютъ шерсть, по заказамъ западно-европейскихъ фирмъ.

Изъ Улясутая я направился внизъ по рѣчкѣ Булияковъ (Улясутай на нашихъ картахъ) и потомъ по Дзанхыну. Верстахъ въ 30 отъ Улясутая я встрѣтилъ небольшія развалины довольно древней постройки изъ сланцевыхъ плитъ. О ней, сколько мнѣ извѣстно, нигдѣ не упоминается у русскихъ изслѣдователей: мѣстные жители называли эти развалины — Хучинъ-сумэ и никакихъ преданій о немъ не знаютъ. Утверждаютъ только, будто развалины эти такими были съ незапамятныхъ временъ и только. По виду и устройству онѣ больше всего напоминаютъ найденныя мною и тоже неизвѣстныя до послѣдняго времени развалины на нижнемъ Орхонѣ.

Улясутай и Дзанхынъ не оправдали моихъ надеждъ на обиліе археологическихъ памятниковъ; кромѣ двухъ-трехъ каменныхъ могилъ и небольшого количества керексуровъ, здѣсь ничего не найдено. Западный склонъ Хангая, оказывается, былъ гораздо менѣе населенъ, нежели восточный.

Съ Дзанхына я прошелъ къ ставкѣ Дзасакту-хана и, переваливъ черезъ Тайширъ, произвелъ развѣдки между цѣпями горъ сѣвернаго и южнаго Гобійскаго Алтая. Самый южный пунктъ нашихъ странствованій была ставка Джономъ (нынѣ Юндукъ-бэйсы). Забираться южнѣе, въ Гоби, не входило въ мою программу, такъ какъ не было никакихъ свѣдѣній или намековъ, указывающихъ на вѣроятность найти тамъ цѣнные археологическіе памятники.

Мѣстность между Алтайскими хребтами представляетъ широкую горную долину, кое-гдѣ съ остатками размытыхъ горныхъ хребтовъ. Горы состоятъ изъ древнѣйшихъ осадочныхъ и метаморфическихъ породъ съ преобладаніемъ восточно-западнаго простиранія и крутымъ паденіемъ къ сѣверу. На склонахъ горъ и въ долинѣ мощно развиты новѣйшія отложенія. Къ востоку отъ хребта Тайширъ горы абсолютно безлѣсны, только на восточной вѣтви Алтая, Арцы-Богдо, попадается, по словамъ мѣстныхъ жителей, можжевельникъ (арцы-модо). Мѣстность мало орошена: рѣки и рѣчки, стекающія съ южнаго склона сѣвернаго Алтая, исчезаютъ въ долинѣ; колодцевъ также не много, но могло бы быть гораздо больше. Среди новѣйшихъ отложеній преобладаютъ красныя плотныя глины: онѣ превосходно задерживаютъ влагу, а Алтай, какъ ни бѣденъ водою — весь запасъ ея отдаетъ долинѣ. Ключи и ручейки большею частью заросли кочками и покрыты зыбуномъ. Благодаря послѣднему, вѣроятно и сохраняется въ ключахъ вода во время засухи. Зыбунъ, какъ мокрый компрессъ, прикрываетъ водные источники, уменьшаетъ нагрѣваніе почвы и задерживаетъ испареніе. Населеніе здѣсь рѣдкое, но не бѣдное; главное занятіе — разведеніе верблюдовъ. Число послѣднихъ часто равняется числу овецъ. Населеніе — чистокровные монголы-ханхайцы. У нихъ, какъ и у обитателей южной Гоби, одно только отличіе въ костюмѣ отъ сѣверныхъ собратій — бѣлая, круглая, мерлушковая шапочка. Покрой ея такой-же, какъ на сѣверѣ, только овчина бѣлая, а не черная.

Керексуры встрѣчаются здѣсь очень часто въ мѣстахъ, гдѣ по близости имѣются ручьи. Каменныхъ могилъ съ высокими вертикальными плитами нашелъ я между ставкой Дзасакту-хана и Арцы-Богдо *три*. Самый замѣчательный археологическій памятникъ, встрѣченный мною здѣсь — развалины города. Онъ находится верстахъ въ 50 отъ Суджи на рѣчкѣ Цаганъ-голъ, впадающей въ рѣчку Легинъ-голъ (Легъ) *). Городъ расположенъ на южномъ склонѣ холмовъ на сѣверномъ берегу Цаганъ-голъ. Сохранились остатки 8-ми зданій, разбросанныхъ по холмамъ. Зданія всѣ очень не велики, состояли по большей части изъ двухъ комнатъ; только въ одномъ

---

*) Считаю нужнымъ замѣтить здѣсь, что эта мѣстность впервые осмотрѣна мною. Раньше здѣсь не бывало путешественниковъ и потому на картахъ нанесена она довольно неудовлетворительно.

найдены слѣды 4-хъ отдѣленій. Матеріаломъ для постройки служили глина, дикій камень и отчасти кирпичъ. Кирпичъ слабо обожженъ, по большей части квадратный, громадныхъ размѣровъ, такъ что подобныхъ до сихъ поръ не встрѣчалось ни въ однѣхъ развалинахъ. Объ этомъ городѣ никакихъ преданій нѣтъ, а называется онъ Эберхенъ-балгасунъ. Мѣстность эта одна изъ благопріятнѣйшихъ для поселенія въ Гобійскомъ Алтаѣ: кромѣ Цаганъ-гола масса ручьевъ стекаетъ въ эту рѣчку съ хребта Ихи-Богдо. Теперь въ этихъ ручьяхъ заведены казенныя пашни Ламынъ-гегена, къ хошуну котораго эта мѣстность принадлежитъ.

Къ востоку я прошелъ по долинѣ Алтая до того мѣста, гдѣ съ хребтомъ Бага-Богдо сочленяется хребетъ Арцы-Богдо, или до западныхъ предѣловъ Галбынъ-Гоби г. Пржевальскаго. Слово «сочленяется» употреблено мною здѣсь неправильно. Арцы и Бага-богдо не составляютъ непрерывнаго хребта. Бага-богдо оканчивается высокимъ склономъ на востокѣ, а съ юга подходитъ къ нему хребетъ Арцы-богдо. Между двумя хребтами высокая продольная долина. Упоминая о двухъ параллельныхъ почти хребтахъ Гобійскаго Алтая, я говорю такъ только для краткости, въ сущности же убѣдился въ томъ, что весь Алтай состоитъ изъ ряда параллельныхъ гребней разной высоты, раздѣленныхъ высокими долинами. Къ югу отъ той точки, гдѣ къ Бага-богдо подходитъ съ юга Арцы-Богдо, разстилается степь Галбынъ-Гоби, уходящая далеко на востокъ. На этой степи невольно обращаетъ на себя вниманіе уединенный, высокій утесъ *Хатунъ-сутулъ* (сѣдалище госпожи); эта Хатунъ, по словамъ преданія, жена Чингисхана. Она, беременная, сопровождала мужа во время одного изъ походовъ его и здѣсь, въ степи, разрѣшилась отъ бремени. На этомъ мѣстѣ и выросъ громадный утесъ послѣ этого знаменательнаго событія. Такіе одинокіе или вообще чѣмъ либо замѣтные утесы всегда привлекаютъ вниманіе монголовъ. На нихъ ставятъ обоны, пишутъ мани и т. д. Естественно было предположить, что тутъ скорѣе всего встрѣтишь интересную надпись, могилу или что-либо подобное. Оставивъ караванъ съ женой и однимъ рабочимъ, я сдѣлалъ поѣздку къ Хатунъ-сутулъ. Отъ нашей дороги она оказалась верстахъ въ 30, такъ что намъ потомъ стоило не мало труда догнать свой караванъ. Утесъ оказался изъ столбчатаго базальта; кромѣ большого тологоя около него оказались три маленькихъ утеса; видъ съ него превосходный — весь Арцы-Богдо и три высокихъ пика восточнѣе его (Гурбунъ-саиханъ) и восточное продолженіе ихъ, вѣроятно хребетъ Хурхе, можно было разсмотрѣть отчетливо; но кромѣ 10 керексуровъ у сѣверозападнаго подножія утеса и обона на вершинѣ его, самые тщательные поиски не открыли ничего. Съемочные, эстампажные инструменты и на этотъ разъ негдѣ было пустить въ ходъ.

Я пересѣкъ Гобійскій Алтай съ сѣвера на югъ по восточному отрогу Бага-Богдо и разсчитывалъ выйти на озеро Цаганъ-цегенъ-норъ, чтобы подняться вверхъ по Аргуинъ-голу; но оказалось, что озеро существуетъ только во время большихъ ливней, а отъ Аргуинъ-гола здѣсь одно сухое русло. Чтобы добраться сюда, намъ пришлось сдѣлать 70 верстъ по сухой степи, прежде нежели мы достигли до перваго колодца, и верстъ 15 еще отъ него къ сѣверу до Аргуинъ-гола, небольшой рѣчки, которая обозначена такою важною рѣкою на нашихъ картахъ.

Съ Аргуинъ-гола я перешелъ на р. Гориду и слѣдовалъ по ней до вершины. На этой рѣкѣ много керексуровъ, что и заставило меня внимательнѣе осмотрѣть ее. Съ *Гориды* я прошелъ на р. *Шабарту-голъ*. Здѣсь открылась третья составляющая рѣчки Аргуинъ-голъ — *Муринъ-голъ*, но она соединяется съ Шабарту-толою въ дождливые годы. На вершинѣ Муринъ-гола, по сообщеніямъ монголовъ, есть писанный утесъ: это заставило меня прослѣдить всю рѣчку. Она чрезвычайно богата керексурами и каменными могилами; здѣсь-же нашелъ я одну тукюэсскую могилу и двѣ каменныхъ бабы. Что касается до «писаннаго утеса», то на немъ оказалось только мани по тибетски и въ монгольской транскрипціи. Съ Муринъ-гола мы прошли черезъ Бичикте-Уссанъ-дабанъ на Манти-булукъ, гдѣ въ прошломъ году снимали эстампажъ съ открытаго покойнымъ Н. М. Ядринцевымъ камня, и оттуда въ ставку Саинъ-Нонона.

Вѣсти о писанномъ камнѣ въ вершинѣ Онгина дали мнѣ поводъ сначала добраться до вершинъ этой рѣчки, а потомъ пересѣчь Хангай отъ Онгина до Туинъ-гола. Поѣздка по Хангаю составила предметъ отдѣльной летучей экскурсіи въ составѣ 4-хъ человѣкъ. Она мнѣ дала много матеріала для выясненія распредѣленія новѣйшихъ изверженныхъ породъ въ Хангаѣ. Я здѣсь встрѣтилъ цѣлый рядъ озеръ въ наглухо замкнутой базальтовой котловинѣ, которую не прочь бы признать за старый кратеръ. Вообще, сопоставляя прошлогоднія и нынѣшнія наблюденія, я прихожу къ заключенію, что въ южномъ Хангаѣ нѣкогда была такая энергичная вулканическая дѣятельность, которой до сихъ поръ не подозрѣвали. Въ письмѣ отъ 3-го сентября, подъ свѣжимъ впечатлѣніемъ только что оконченной экскурсіи, я сообщалъ уже въ академію объ оленныхъ камняхъ, найденныхъ въ высокихъ долинахъ, и о керексурахъ. Доказываютъ же эти находки, что и самыя высокія горы были населены.

4-го сентября я отправился въ обратный путь черезъ отрогъ восточнаго Хангая между Онгиномъ и Орхономъ. На Орхонѣ я вышелъ въ 50 верстахъ выше Эрдени-цзу и прошелъ къ нему кружнымъ путемъ чрезъ монастырь *Барунъ-хуре*. Идти по Орхону послѣ осмотра его капитаномъ Щеголевымъ, Левинымъ и Дудинымъ мнѣ показалось нецѣлесообраз-

нымъ. Обиліе каменныхъ могилъ въ долинѣ верхняго Орхона вѣроятно было замѣчено и ими; но, кажется, ими не былъ упомянутъ интересный фактъ нахожденія выбитыхъ рисунковъ на плитахъ. Впрочемъ и я нашелъ только одинъ такой примѣръ: на широкой плитѣ выбиты грубыя изображенія пляшущихъ фигуръ съ высоко поднятыми палицами въ правой рукѣ. Лѣвая у всѣхъ согнута въ локтѣ и уперта въ бокъ. Сцены подобнаго характера весьма нерѣдко встрѣчаются на плитахъ минусинскихъ могилъ.

Изъ Эрдени-цзу выѣхалъ я 9-го сентября. Описывать эту мѣстность, столь хорошо извѣстную, нѣтъ надобности. Я прошелъ черезъ Кукшинъ-Орхонъ на рѣчку Тарану, которая въ нижнемъ теченіи называется Хару-хой. Я разсчитывалъ, что поиски по этой рѣкѣ займутъ у меня времени съ недѣлю; но оказалось, что на ней дѣлать нечего. Кромѣ кое-какихъ керексуровъ здѣсь ничего найдено не было. Съ Тараны, по правому берегу которой идетъ гранитный хребетъ Хугунъ-Тарана, я прошелъ прямымъ путемъ на хуре Чилинъ-дорджи. Такимъ образомъ теперь пространство, остававшееся на картѣ бѣлымъ пятномъ, достаточно заполнено: маршрутъ покойнаго Ядринцева отъ Бичикте-уланъ-хада къ Эрдени-цзу захватилъ это бѣлое пятно въ южной его половинѣ, мой прошлогодній маршрутъ съ Онгина на Бичикте-уланъ-хада коснулся восточной полосы, маршрутъ нынѣшняго года проложенъ по сѣверной сторонѣ. Отъ Чилинъ-дорджи-хуре я прошелъ на сѣверо-востокъ, минуя станцію Чинъ-тологой, къ колодцу Моринъ-тологой на Улясутайскомъ трактѣ. Здѣсь пересѣкъ я свой весенній маршрутъ съ Толы на Чинъ-тологой. Далѣе тутъ медлить было уже незачѣмъ и я 16-го сентября былъ въ Ургѣ.

Консулъ далъ намъ небольшое помѣщеніе; съ 18 сентября мы водворились здѣсь и принялись за работу.

Въ общемъ результатѣ археологическихъ наблюденій нельзя не признать довольно скудными. Самымъ интереснымъ фактомъ я считаю открытіе развалинъ поселенія за Алтаемъ. Смутныя свѣдѣнія объ этихъ развалинахъ имѣются уже у Потанина; но тамъ онѣ пріурочиваются къ Арцы-Богдо, тогда какъ на дѣлѣ остатки эти находятся между Ихи и Бага-Богдо. Можно сказать только, что теперь Хангай, Орхонъ, Селенга съ притоками и мѣстность, лежащая на сѣверѣ между бассейнами Селенги и Енисея, достаточно изучены въ археологическомъ отношеніи и детальное, послѣдующее изученіе прибавитъ къ нимъ немногое. Гобійскій Алтай также, можно считать доказаннымъ, населенъ былъ строителями керексуровъ; но здѣсь была сравнительно небольшая колонія этого народа. Однимъ изъ главнѣйшихъ центровъ его былъ Хангай. Сравнивая между собою керексуры и каменныя могилы, невольно приходишь къ тому выводу, что первые, какъ по числу, такъ и по разнообразію формъ здѣсь преобладаютъ всюду. Мно-

гочисленность этихъ кургановъ-керексуровъ, переходы отъ простой щебневой кучи до замысловатыхъ, узорчатыхъ могилъ съ громадными щебневыми конусами какъ бы указываютъ, что здѣсь народъ этотъ жилъ очень долго и выработалъ данную форму погребальныхъ памятниковъ очень старательно. Формы каменныхъ могилъ несравненно однообразнѣе и проще; здѣсь нѣтъ многихъ типовъ, извѣстныхъ на сѣверѣ, въ Сибири. Наши тукюэсскія могилы съ узорчатыми плитами и каменными бабами отличаются только тщательностью отдѣлки отъ простыхъ. Каменныя бабы здѣшнія въ общемъ гораздо тщательнѣе отдѣланы, нежели сибирскія. Приходитъ на мысль, такъ сказать, провизорная гипотеза,—каменныя могилы, какъ типъ погребенія, были занесены сюда съ сѣвера и здѣсь получили дальнѣйшее развитіе, но только въ извѣстныхъ типахъ. Это, какъ мнѣ кажется, вяжется и съ тою мыслью, что родина первоначальной культуры турецкихъ историческихъ племенъ — страна между истоками Чернаго Иртыша и системою Енисея.

Послѣ тѣхъ открытій и громадныхъ вкладовъ, которые сдѣланы Императорской Академіей Наукъ въ исторію Тюркскихъ племенъ въ центральной Азіи, мнѣ кажется, нельзя уже отступаться отъ этой задачи. Необходимо добыть матеріалъ для исторіи культуры этихъ племенъ, необходимо освѣтить матеріалъ, добытый чтеніемъ надписей и раскопками. Я знаю, что теперь, когда идетъ война между Китаемъ и Японіей, моментъ для поднятія подобнаго вопроса довольно неблагопріятенъ; но изученіе керексуровъ и каменныхъ могилъ можетъ быть съ успѣхомъ начато и въ нашихъ предѣлахъ. При наличности обширнаго матеріала, добытаго въ Россіи, нѣсколько могилъ, вскрытыхъ на Толѣ, Хойту-Тамирѣ и Орхонѣ, выяснятъ многое.

Побочные результаты экспедиціи текущаго года отчасти уже намѣчены маршрутомъ. Знакомыя съ изслѣдованіями Монголіи лица замѣтятъ, что я тщательно избѣгалъ мѣстностей, уже ранѣе посѣщенныхъ путешественниками. Маршрутно-глазомѣрная съемка велась въ 10-верстномъ масштабѣ и съ боковыми экскурсіями охватываетъ раіонъ около $2^1/_2$ тысячъ верстъ. Метеорологическія наблюденія производились при помощи 2-хъ паръ термометровъ и одного термометра minimum (послѣдній впрочемъ разбился дорогой). Давленіе воздуха опредѣлялось при помощи анероида Гольдсмита, а послѣдній контролировался термо-барометромъ. Геологическія коллекціи собирались весьма тщательно. Въ текущемъ году собрано болѣе 300 №№, что даетъ около 400 отдѣльныхъ образцовъ.

Перевалъ чрезъ Хойту-Тамиръ, экскурсія отъ вершинъ Онгина къ Туинъ-голу и съ Онгина на Орхонъ даютъ три новыхъ пересѣченія Хангая. Путь по Дзанхыну и чрезъ Алтай пересѣкаетъ западные склоны Хан-

гая и Гобійскій Алтай. Путешествіе вдоль Алтайскихъ хребтовъ дало возможность собрать матеріалы для сужденія о новѣйшихъ морскихъ отложеніяхъ въ этой мѣстности. Эти данныя и матеріалы для изученія новѣйшихъ вулканическихъ образованій въ Монголіи, въ Хангаѣ и Гобійскомъ Алтаѣ я считаю наиболѣе интересными геологическими результатами поѣздки текущаго года. Здѣсь считаю нужнымъ исправить прошлогоднюю ошибку. Въ прошлогоднемъ отчетѣ я разсматривалъ долину озеръ за остатокъ громаднаго внутренняго бассейна. Теперь же, ознакомившись съ новѣйшими отложеніями по обѣимъ сторонамъ Алтая, я долженъ признать ее частью громаднаго Гобійскаго моря.

Фотографическія работы я, къ сожалѣнію, не могъ вести въ тѣхъ размѣрахъ, какъ было желательно, такъ какъ кассета для съемки на пленку испортилась на дорогѣ. Это тѣмъ болѣе непріятно, что мѣстность, которую я осматривалъ въ текущемъ году, я вѣроятно уже не увижу болѣе до конца жизни, и врядъ-ли скоро осмотритъ ее другой путешественникъ. Успѣхъ работъ путешественника подверженъ цѣлому ряду случайностей; онъ и такъ постоянно бываетъ вынужденъ ограничивать свои планы, умѣрять свою пытливость. Фотографическіе снимки нынѣшняго года ограничиваются десятью дюжинами пластинокъ.

Этнографическія наблюденія ограничиваются замѣтками о внѣшнемъ бытѣ. Для болѣе подробнаго изученія мнѣ не доставало знанія языка, а равно и времени.

Ботаническія коллекціи для ботаническаго сада составляли заботу моей жены. Собрано ею около 3000 экземпляровъ растеній и около сотни образцовъ семянъ. Ей же принадлежитъ небольшой сборъ гадовъ и жесткокрылыхъ, которыхъ она будетъ имѣть честь представить въ распоряженіе Императорской Академіи Наукъ.

Таковы результаты работъ лѣтняго сезона текущаго года. Зима будетъ посвящена подготовкѣ матеріаловъ къ отправкѣ и занятіямъ монгольскимъ языкомъ.

Планъ будущихъ работъ теперь можетъ быть изложенъ только въ общихъ чертахъ. Изъ Урги я намѣренъ раннею весною и возможно скорѣе перебраться въ Улясутай и избрать его за отправной пунктъ экспедиціи. Первоначальное направленіе пути будетъ зависѣть прежде всего отъ состоянія весеннихъ кормовъ въ разныхъ мѣстностяхъ. Желательно было бы направиться предварительно на юго-западъ и осмотрѣть по пути Хасакту-хаирханъ. Названіе этого хребта, не изслѣдованнаго еще ни однимъ путешественникомъ, наводитъ на мысль, что тамъ когда-то жили киргизы. Затѣмъ, минуя Кобдо, предполагается пройти на Урунгу и потомъ осмотрѣть притоки Хара-Ирцыса, и перебраться въ Кобдо. Обширность Алтая, необ-

ходимость осмотрѣть его подробнѣе потребуетъ вѣроятно какого-нибудь опорнаго пункта, изъ котораго придется дѣлать круговыя экскурсіи. Такими пунктами мнѣ представляются сначала Кобдо, потомъ Уланкомъ. Изъ Уланкома мнѣ необходимо будетъ пройти въ Урянхай, такъ какъ тамъ имѣются камни еще неснятые. Необходимо также пройти по Улясутайско-Урянхайскому тракту, такъ какъ тамъ, по слухамъ, имѣются развалины около Цзурскаго хараула. Дальнѣйшій маршрутъ опредѣлится тѣмъ, гдѣ экспедиція будетъ зимовать. Если въ Улясутаѣ, то тогда я съ Цзурскаго хараула пройду вдоль хребта Ханъ-хухей до Уланкома, затѣмъ, оставляя въ сторонѣ большой трактъ, медленно передвинусь къ Улясутаю, осмотрю озера и постепенно ознакомлюсь съ археологіею этой мѣстности. Около Улясутая я сдѣлаю до зимы нѣсколько экскурсій. Въ случаѣ зимовки въ Кобдо я дойду до Улясутая, затѣмъ въ ставку Лагуна, оттуда на Ханхухей до Уланкома и оттуда спущусь къ Киргизъ-нору, пополню бѣлыя мѣста и пройду не на востокъ, а на западъ къ Кобдо. Провести и вторую зиму въ Ургѣ, какъ я думалъ первоначально, едва-ли удастся и наконецъ нынѣшняя зима укажетъ, насколько производительно будетъ пребываніе здѣсь и какія преимущества здѣшняя зимовка представила-бы передъ другими.

Представляю все вышеизложенное на усмотрѣніе Академіи

Дмитрій Клеменцъ.

Урга, 28 сентября 1894 года.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ОКТЯБРЬ. Т. III, № 3.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Octobre. T. III, № 3.)

Crustacea caspia.

Contributions to the knowledge of the Carcinological Fauna of the Caspian Sea.

By **G. O. Sars,**
Professor of Zoology at the University of Christiania, Norway.

Part III.

AMPHIPODA.

Third Article.

Gammaridæ (concluded). **Corophiidæ.**

With 8 autographic plates.

(Présenté le 19 avril 1895).

18. **Niphargoides corpulentus,** G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XVII, figs. 1—19).

Specific Characters. — ♂. Body very robust and tumid, with broadly vaulted back. Cephalon exceeding in length the 1st segment of mesosome, lateral lobes obtusely rounded. Anterior pairs of coxal plates somewhat deeper than the corresponding segments, and fringed on the distal edge with moderately long bristles; 1st pair scarcely expanded distally; 4th pair about as broad as they are deep. Last pair of epimeral plates of metasome slightly produced at the lateral corners, and having outside the latter an oblique row of bristles. Segments of urosome slightly raised dorsally, the last 2 with a pair of small, subdorsal spinules. Eyes well developed, though not very large, oval reniform, pigment dark. Antennæ short and stout, the superior ones about twice the length of the cephalon, with the flagellum fully as long as the last 2 peduncular joints combined, accessory appendage half the length of the flagellum and 4-articulate. Inferior antennæ about the length of the superior, flagellum longer than the last peduncular joint. Gnathopoda moderately strong and somewhat unequal, the posterior ones being the larger, propodos in both pairs oblong oval, not tapering distally, palm well defined and shorter than the hind margin. Pereiopoda

densely setiferous, the 2 anterior pairs very robust, with the meral and carpal joints lamellarly expanded; the 3 posterior pairs more slender, basal joint of last pair very large and expanded, with the posterior edge strongly arcuate and fringed with long setæ. The 2 anterior pairs of uropoda with the rami subequal and armed with spines of the usual shape. Last pair of uropoda comparatively short, outer ramus fringed with long ciliated setæ, inner ramus small, scale-like. Telson with the lateral lobes but slightly divergent and obtusely truncated at the tip, each with a row of 5 slender apical spines. Length of adult male 14 mm.

Remarks. — The present species is allied to *N. caspius*, but easily distinguishable by the more robust form of the body, the less densely hirsute coxal plates, the rather different shape of the propodos of the gnathopoda, and finally by the greatly expanded basal joint of the last pair of pereiopoda.

Description of the adult male. — The length of the largest specimen measures 14 mm., and this form accordingly grows to a considerably larger size than *N. caspius.*

The form of the body (see fig. 1) is very robust and tumid, with the dorsal face broadly vaulted, and the species thus fully deserves its specific name *corpulentus.*

The cephalon is of a shape similar to that in *N. caspius*, though exceeding somewhat in length the 1st segment of the mesosome. The frontal edge is but very slightly produced between the bases of the superior antennæ. The lateral lobes are somewhat projecting and obtusely rounded at the tip.

The anterior pairs of coxal plates are comparatively larger than in *N. caspius,* being considerably deeper than the corresponding segments, and are fringed on their distal edge with a regular row of bristles, which, however, are not nearly so much elongated and so densely crowded as in the said species. The plates successively increase in size posteriorly, the 1st pair (see fig. 4) being the smallest and of a regular oblong quadrangular form, with the outer part not expanded. The 2nd pair (see fig. 1) are somewhat narrowed distally, whereas the 3rd pair are almost of equal breadth throughout. The 4th pair are rather large, about as broad as they are deep, and are considerably expanded in their outer part, forming below the posterior emargination a rather projecting corner.

The 3 posterior pairs of coxal plates are, as in *N. caspius*, small and slightly bilobed, successively diminishing in size posteriorly.

The epimeral plates of the metasome are well developed, and of a shape similar to that in *N. caspius.* As in that species, the last pair (fig. 10) are provided with an oblique row of densely crowded bristles outside the lateral corners, which latter appear slightly produced.

The urosome is rather stout, and has the segments slightly raised dorsally, without, however, forming any distinct projections. They have a few small hairs on the upper face, and the last 2 segments besides 2 very small subdorsal spinules.

The eyes are well developed, though not very large, and of an oval reniform shape. The pigment in 2 of the 3 specimens examined was of the usual dark hue, in the 3rd, belonging to the collection of Dr. Grimm, it was almost quite absent, probably owing to the action of the spirit.

The superior antennæ (fig. 2) are short and stout, about twice as long as the cephalon, and have the 1st peduncular joint very large and massive, whereas the 3rd joint is rather small, scarcely exceeding half the length of the 2nd. The flagellum is a little longer than the last 2 peduncular joints combined and composed of 8 articulations. The accessory appendage is half as long as the flagellum, and 4-articulate.

The inferior antennæ (fig. 3) scarcely exceed in length the superior, and are less densely setous than in *N. caspius*, otherwise of a quite similar structure. The flagellum is, however, less rudimentary, exceeding in length the last peduncular joint, and is composed of 6 articulations.

The oral parts exactly agree in their structure with those in the type species.

The gnathopoda (figs. 4 and 5), on the other hand, are rather different, being on the whole less powerfully developed than in that species. They are somewhat unequal in size, the posterior ones (fig. 5) being, as usual, the larger, and are clothed with scattered fascicles of slender bristles. The propodos in both pairs is of a rather regular oblong quadrangular shape, being not, as in *N. caspius*, conically tapered distally. The palm is much less oblique, and is defined below by a distinct angle carrying 2 or 3 spines, the outmost of which is rather strong. The hind margin is considerably longer than the palm, and provided in the posterior pair with 3 fascicles of short spiniform bristles.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 6) are very largely developed and densely setiferous. The meral joint is large and gradually expanded distally, projecting at the end anteriorly to an obtuse, densely setiferous projection. The carpal joint is very broad and lamellarly expanded, carrying on the posterior edge a regular series of strong curved setæ, and at the anterior corner a dense brush of slender bristles. The propodal joint, as in *N. caspius*, is rather narrow and setous only at the tip. The dactylus is about half the length of that joint.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 7—9) are more slender than the anterior, and are, like the latter, rather densely setous, having, in addition to

the setæ, at the end of the joints slender spines. The antepenultimate pair (fig. 7) are, as usual, considerably shorter than the other 2, which are about of equal length. The basal joint of the former is rather broad and obliquely oval in shape, with the anterior edge considerably curved. The basal joint of the penultimate pair (fig. 8) is considerably narrower and more elongated, with the posterior edge slightly sinuate in the middle and fringed with slender setæ. The last pair (fig. 9) are distinguished by the large size of the basal joint, which is greatly expanded and of a broad cordiform shape, with the posterior edge strongly curved below the middle, and fringed with long setæ springing off from small serrations of the edge. The outer joints of these legs nearly agree in their longitudinal relation with those in *N. caspius.*

The 2 anterior pairs of uropoda (fig. 11) are rather stout, but otherwise of quite normal structure, with the rami subequal and armed with scattered spines of the usual kind.

The last pair of uropoda (fig. 12) are comparatively short, and resemble in structure those in the type species. The basal part is short and thick, and is armed at the end below with a transverse row of 7 slender spines. The outer ramus is about twice as long as the basal part, and densely fringed in its outer part with ciliated setæ, having besides on the outer edge 2 strong spines. The terminal joint of this ramus is extremely small, nodiform. The inner ramus exhibits the usual scale-like shape, and scarcely exceeds in length the basal part. It is armed at the tip with 2 strong spines, and has inside 3 small bristles.

The telson (fig. 13) is, as in the other species, cleft to the base, being accordingly divided into 2 halves, which are somewhat longer and less diverging than in *N. caspius.* Each lobe carries at the obtusely truncated tip a transverse row of 5 slender spines increasing in length outwards, but is otherwise quite unarmed.

Occurrence. — Of this species 2 specimens were collected by Mr. Warpachowsky, the one at Stat. 2, in the western part of the North Caspian Sea, south of the Tschistyi Bank, the other at Stat. 59, farther north, at some distance from the mouth of the Wolga. Both specimens were of the male sex. A third male specimen has been collected, according to the label, by Dr. Baer, but without statement of locality.

19. **Niphargoides compactus**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XVII, figs. 14—19).

Specific Characters. — ♂. Body extremely robust and compact, having the last 2 segments of mesosome and those of metasome each provided with a well-

marked transverse sulcus dorsally. Cephalon comparatively small, with the lateral lobes evenly rounded. Anterior pairs of coxal plates rather large, fully twice as deep as the corresponding segments, and fringed distally with moderately long bristles; 1st pair considerably expanded in their outer part; 4th pair very large, deeper than they are broad. Last pair of epimeral plates of metasome about as in the preceding species. Urosome of moderate size; 2nd segment with a single small spinule dorsally; 3rd segment with 2 spinules on each side of the dorsal face. Eyes well developed, oval reniform. Antennæ short, subequal in length, the superior ones with the 2nd joint of the peduncle rather elongated, flagellum extremely small, accessory appendage 4-articulate. Inferior antennæ with the flagellum very small, not even attaining the length of the last peduncular joint. Gnathopoda very powerfully developed and rather unequal in size, propodos in both pairs large and broad at the base, obpyriform, with the palm very oblique and much longer than the hind margin, being defined below, in the posterior pair, by a distinct projecting angle armed with a strong spine. Pereiopoda nearly of the same structure as in *N. corpulentus.* Last pair of uropoda comparatively more fully developed than in the 2 preceding species, outer ramus sublamellar and densely fringed with ciliated setæ, inner ramus scale-like, having inside a row of ciliated bristles, and terminating with 2 small spines. Telson with each of the lateral halves armed at the obtusely truncated tip with 4 spines. Length of adult male 17 mm.

Remarks. — This new species is at once distinguished by its unusually stout and compact body, and by the distinct transverse sulci crossing the dorsal face of some of the segments. Moreover the structure of the antennæ and especially that of the gnathopoda may serve to easily recognize the species. I have only seen a single specimen, and for this reason have not been able to examine the oral parts. But there cannot be any doubt that it is congeneric with the 2 preceding species.

Description of the male. — The length of the specimen examined measures 17 mm., and this form accordingly grows to a much larger size than any of the other known species of the present genus.

The form of the body (see fig. 14) is extremely robust and compact, more so indeed than in any of the other species. The back is very broad and has across each of the 2 posterior segments of the mesosome and those of the metasome a very conspicuous transverse depression or sulcus.

The cephalon is comparatively small, scarcely longer than the 1st segment of the mesosome, and its lateral parts are partly concealed by the largely developed 1st pair of coxal plates. The lateral lobes are somewhat projecting and quite evenly rounded at the tip.

The anterior pairs of coxal plates are comparatively large, being fully twice as deep as the corresponding segments, and are fringed on their distal edges with a regular row of moderately long bristles. The 1st pair are, unlike what is the case in the 2 preceding species, considerably expanded in their outer part, being accordingly much broader than the succeeding pair. The latter are, like the 3rd pair, obliquely rounded at the tip, both pairs being almost exactly of the same shape, though somewhat differing in size. The 4th pair are very large and expanded, being somewhat deeper than they are broad, and exhibit the usual irregular, angular shape, with a distinctly projecting corner below the posterior emargination.

The 3 posterior pairs of coxal plates are comparatively small, though a little larger than in the 2 preceding species.

The epimeral plates of the metasome exhibit almost exactly the same shape as in *N. corpulentus*, and the last pair have a similar oblique row of bristles outside the lateral corners as found in the 2 preceding species.

The urosome is somewhat less robust than in *N. corpulentus*, but otherwise exhibits a very similar appearance. As in that species, there is a small dorsal spinule on the 2nd segment, and on the last segment (see fig. 19) 2 similar spinules are found on each side of the dorsal face.

The eyes are well developed and of a form and size similar to those in *N. corpulentus*.

The antennæ are short and subequal in length, being about twice as long as the cephalon. They are rather richly supplied with bristles, generally arranged in distinct fascicles, especially along the outer edge. The superior ones (fig. 15) have the 1st joint of the peduncle large and somewhat flattened, the second much narrower and rather elongated, whereas the 3rd joint is extremely small, scarcely exceeding $1/4$ of the 2nd. The flagellum is likewise unusually small, not even attaining half the length of the 2 last peduncular joints combined, and is composed of 9 articulations. The accessory appendage is about half as long as the flagellum, and 4-articulate. The inferior antennæ (fig. 16) have the 2 outer joints of the peduncle comparatively more slender than in the 2 preceding species, and densely clothed posteriorly with slender bristles. The flagellum is extremely small, being much shorter than the last peduncular joint, and is composed of 6 articulations.

The gnathopoda (figs. 17 and 18) are very powerfully developed and rather unequal in size, the posterior ones being much the stronger. The propodos in both pairs, but especially in the posterior one, is very large and greatly tumefied at the base, nearly obpyriform in shape, with the palm very oblique and much longer than the hind margin. The defining angle is on the posterior pair (fig. 18) greatly projecting and, as in the anterior

pair, armed with a strong spine, which is accompanied by 2 smaller ones. The carpus is short and broad, being produced below to a narrow setiferous lobe.

The pereiopoda (see fig. 14) are on the whole very similar to those in *N. corpulentus*, and, as in that species, the basal joint of the last pair is very large and laminar, being densely fringed with bristles.

The 2 anterior pairs of uropoda are of the usual structure.

The last pair of uropoda (see fig. 19) appear somewhat more fully developed than in the 2 preceding species, and have the outer ramus rather broad, sublamellar, and densely fringed with ciliated setæ. As in the preceding species, there are besides on the outer edge of this ramus 2 ledges, to each of which are secured 2 spines. The terminal joint is so very small as easily to escape attention. The inner ramus exhibits the usual scale-like appearance and has inside a row of 7 short, ciliated setæ, at the tip 2 small spines.

The telson (ibid.) resembles that in *N. corpulentus*, except that each of the lateral halves has only 4 apical spines.

Occurrence. — The above described specimen was taken by Mr. Warpachowsky last summer in the eastern part of the North Caspian Sea, at Stat. 65.

20. **Niphargoides quadrimanus**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XV, figs. 1—13).

Specific Characters.—Body less robust than in the 3 preceding species, and not nearly so tumid, back quite smooth throughout. Cephalon rather small, with the lateral lobes broadly rounded. Anterior pairs of coxal plates of moderate size, and fringed distally with a regular row of bristles; 1st pair scarcely expanded distally; 4th pair about as broad as they are deep. Last pair of epimeral plates of metasome nearly rectangular, and without any row of bristles outside the lateral corners. Eyes comparatively small, oval reniform. Antennæ comparatively more elongated than in the 3 preceding species and subequal in length, the superior ones with the 1st joint of the peduncle very large, fully twice as long as the other 2 combined, flagellum exceeding half the length of the peduncle, accessory appendage 6-articulate. Inferior antennæ rather strongly built, with the antepenultimate and penultimate joints of the peduncle expanded posteriorly to setiferous lobes, the outer 2 peduncular joints being moreover armed with spines arranged in oblique rows, flagellum exceeding half the length of the peduncle. Gnathopoda of exactly same appearance in the 2 sexes, being rather powerful and some-

what unequal in size, propodos of the anterior ones oval quadrangular, that of the posterior considerably larger and more regularly quadrate in outline, palm in both pairs nearly transverse, defining angle armed with 3 spines, the outmost of which is particularly strong. Anterior pairs of pereiopoda less robust than in the 3 preceding species, carpal joint scarcely expanded, propodal joint armed with a double row of slender spines. The 3 posterior pairs of pereiopoda rather much elongated and densely supplied with bristles as also with fascicles of slender spines; basal joint of last pair very much expanded, with the posterior edge somewhat irregularly curved and fringed with short bristles. The 2 anterior pairs of uropoda rather robust and armed with strong spines. Last pair of uropoda reaching considerably beyond the others, outer ramus more than twice as long as the basal part and edged with scattered non-ciliated bristles, terminal joint well defined; inner ramus small, scale-like. Telson small, with the lateral lobes strongly diverging, each with a single apical spinule. Length of adult female 10 mm.

Remarks. — The present form is chiefly characterised by the shape of the propodos of the posterior gnathopoda, which is more pronouncedly quadrate than in any of the other known species: hence the specific name. From the 3 preceding species it is moreover easily distinguished by its less robust body and by the structure of the antennæ and caudal appendages. In outer appearance this and the following species bear a strange resemblance to the species of the genus *Pontoporeia.*

Description of the female. — The length of fully adult, ovigerous specimens is about 10 mm.

The body (see fig. 1) is on the whole considerably more slender than in the 3 preceding species, and also much less tumid, with the back evenly rounded and quite smooth throughout, without any trace of the transverse depressions found in *N. compactus.*

The cephalon is comparatively small, though somewhat exceeding in length the 1st segment of the mesosome. The frontal edge is somewhat produced between the bases of the superior antennæ, without, however, forming any distinct rostral projection. The lateral lobes are rather prominent and broadly rounded at the tip; behind them there is a rather deep emargination encircling the large and swollen basal joint of the inferior antennæ.

The anterior pairs of coxal plates are of moderate size, being somewhat deeper than the corresponding segments, and are fringed distally with slender setæ, which become rather short on the 4th pair. The 1st pair (see fig. 4) are of about the same breadth throughout, and have the distal edge somewhat oblique. The 2 succeeding pairs are regularly oblong quadrangular in shape. The 4th pair (see fig. 6) are, as usual, the largest, being about as broad as

they are deep, and exhibiting a distinctly projecting corner just below the posterior emargination. The 3 posterior pairs are small and bilobed.

The epimeral plates of the metasome are well developed and quite smooth. The last pair are nearly rectangular, and do not exhibit any trace of the oblique row of bristles found in the 3 preceding species outside the lateral corners.

The urosome is of moderate size and perfectly smooth above.

The eyes are distinct, though not very large, and of an oval reniform shape, with dark pigment.

The superior antennæ (fig. 2) are considerably more elongated than in the 3 preceding species, being about 3 times as long as the cephalon. The 1st joint of the peduncle is very large, fully twice as long as the other 2 combined, and is densely setous on the outer edge. The 3rd joint is about half as long as the 2nd, both being densely setous outside. The flagellum considerably exceeds half the length of the peduncle, and is composed of about 11 articulations. The accessory appendage is half as long as the flagellum, and 6-articulate.

The inferior antennæ (fig. 3) are about equal in length to the superior, and are rather strongly built, being generally bent in a genicular manner. The basal joint is very large and globular. The antepenultimate and penultimate joints of the peduncle are both expanded posteriorly to short setiferous lobes, that of the penultimate joint having, moreover, outside 2 oblique rows of short spines. The last peduncular joint is simple cylindric and nearly as long as the penultimate one. It has posteriorly several fascicles of slender bristles and outside 4 oblique rows of small spines. The flagellum is fully as long as the 2 outer joints of the peduncle combined, and is composed of 10 articulations.

The gnathopoda (figs. 4, 5) are rather powerful and somewhat unequal in size, the posterior ones (fig. 5) being, as usual, the larger. The propodos of the anterior gnathopoda (fig. 4) is quadrangular in shape, that of the posterior ones (fig. 5) considerably broader and more pronouncedly quadrate in outline. In both pairs the palm is nearly transverse and defined below by a distinct angle, to which are secured 3 spines, the outmost of which is particularly strong. The hind margin is somewhat longer than the palm, and exhibits in its outer part 3 or 4 fascicles of short bristles.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 6) are moderately strong, with the meral joint rather large and densely setiferous on the posterior edge. The carpal joint is, on the other hand, but very little expanded, and is provided posteriorly, in addition to the setæ, with 3 strong spines. The propodal

joint is, as usual, narrow linear, and is armed in its outer part posteriorly with a double row of slender spines.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 7—9) are rather elongated and generally strongly reflexed. They have the outer part densely setiferous and besides provided with fascicles of slender spines. The antepenultimate pair (fig. 7) are, as usual, somewhat shorter than the other 2, and have the basal joint regularly oval in form, with from 4 to 5 fascicles of slender bristles anteriorly. The meral joint of this pair is rather broad, its posterior edge bulging considerably in the middle. In the penultimate pair (fig. 8) the basal joint is comparatively narrower and more elongated, with the posterior edge slightly sinuated below the middle. The last pair (fig. 9) are distinguished by the large size of the basal joint, which forms posteriorly a very broad lamellar expansion, the edges of which are somewhat irregularly curved and throughout fringed with short bristles. Anteriorly this joint terminates in an obtuse corner very densely clothed with slender bristles. The outer joints of these legs exhibit a similar longitudinal relation as in the 3 preceding species.

The 2 anterior pairs of uropoda (figs. 10—11) are rather strongly built, with the rami subequal and armed with 5 strong apical spines and a single lateral one.

The last pair of uropoda (fig. 12) are considerably more elongated than in the 3 preceding species, projecting far beyond the other pairs. The basal joint is rather short and armed at the end below with a transverse row of 5 not very elongated spines. The outer ramus is fully twice as long as the basal part and rather narrow, with only scattered simple bristles and 2 fascicles of spines on the outer edge. The terminal joint of this ramus is well defined and about $1/4$ as long as the proximal one, terminating in an obtuse setiferous point. The inner ramus is small and scale-like, with 2 apical spines.

The telson (fig. 13) is comparatively small, and has the lateral lobes strongly diverging, each armed with only a single apical spinule.

The male does not differ from the female except by the anterior pairs of coxal plates being somewhat smaller. On the other hand, neither in the structure of the antennæ nor in that of the gnathopoda or caudal appendages are there any differences to be detected, and this is probably the case with all the species belonging to this genus.

Occurrence. — Of this species solitary specimens were collected by Mr. Warpachowsky at 3 different Stations of the North Caspian Sea, the one (St. 58) located in the western part of that basin, north of the Tschistyi Bank, the 2nd (St. 61) occurring far north, at some distance outside the

Bay Bogutui Kultuk, and the 3rd (St. 63) lying somewhat farther south than the latter.

In the collection of Dr. Grimm this species is likewise represented only by quite solitary specimens collected in the southern and middle part of the Caspian Sea, the depth varying from 7 to 20 fathoms.

21. **Niphargoides æquimanus**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XVIII, figs. 14—23).

Specific Characters. — Very much like the last described species, as to outer appearance, but of much smaller size. Cephalon considerably exceeding in length the 1st segment of mesosome, and having the lateral lobes rather produced and rounded at the tip. Anterior pairs of coxal plates comparatively smaller than in *N. quadrimanus*, and fringed with scattered bristles distally; 1st pair somewhat expanded in their outer part; 4th pair fully as broad as they are deep. Epimeral plates of metasome well developed and quite smooth. Urosome without any spines dorsally. Eyes comparatively small. Antennæ of a structure similar to that in *N. quadrimanus*, but with a less number of articulations in the flagella. Gnathopoda almost exactly alike both in structure and size, propodos in both pairs oblong quadrangular, with the palm much shorter than the hind margin. Pereiopoda resembling those in *N. quadrimanus*, except that the basal joint of last pair is still more expanded. Last pair of uropoda comparatively more elongated than in the said species. Telson with the lateral lobes scarcely diverging, each armed at the tip with 2 unequal spines. Length of adult male 5 mm.

Remarks. — This form is very nearly allied to *N. quadrimanus*, and may easily be confounded with it. On a closer examination, it is, however, found to differ, not only by its small size, but also in some structural details, especially in the structure of the gnathopoda and the shape of the basal joint of the last pair of pereiopoda. Finally the last pair of uropoda are more elongated, and the lateral lobes of the telson scarcely diverging.

Description of the male. — The length of an apparently adult specimen measures only 5 mm., and this form is accordingly much inferior in size to the other known species. The form of the body (see fig. 14) is rather slender and somewhat compressed, bearing on the whole a strong resemblance to that in *N. quadrimanus*.

The cephalon is almost as long as the first 2 segments of the mesosome combined, and has the lateral lobes rather prominent and narrowly rounded at the tip.

The anterior pairs of coxal plates are but little deeper than the corresponding segments, and are fringed on the distal edge with a restricted number of slender bristles. The 1st pair (see fig. 17) are somewhat expanded in their outer part, with the distal edge slightly curved. The 2 succeeding pairs are oval quadrangular in form, and obtusely truncated at the tip. The 4th pair are fully as broad as they are deep, and of the usual, irregular, angular shape.

The epimeral plates of the metasome are rather large, and without any trace of bristles. The last 2 pairs are nearly rectangular, whereas the 1st pair, as usual, are more rounded.

The urosome is comparatively stout, and has not any spines dorsally, the first 2 segments having only in the middle of the dorsal face a few small hairs.

The eyes are rather small and of an oval reniform shape, with dark pigment.

The antennæ (figs. 15, 16) exhibit a structure similar to that in *N. quadrimanus*, but have the flagella less fully developed, each being composed of only 7 articulations. The accessory appendage of the superior ones is scarcely half so long as the flagellum, and 5-articulate.

The gnathopoda (figs. 17, 18) are moderately strong, and, unlike what is the case in the other species, subequal, the propodos being in both pairs almost exactly alike both in size and shape. It is of an oblong quadrangular form, with the palm nearly transverse and much shorter than the hind margin. The spines issuing from the lower corner are less strong than in *N. quadrimanus*.

The pereiopoda resemble in their structure those in the said species. On closer comparison, however, some minor differences are to be found. Thus the basal joint of the antepenultimate pair (fig. 19) appears comparatively shorter in proportion to its breadth, and that of the last pair (fig. 20) has the posterior expansion still larger and more regularly rounded, with a smaller number of marginal bristles.

The 2 anterior pairs of uropoda (fig. 21) are likewise much of the same appearance as in *N. quadrimanus*, except that the rami want the lateral spine present in that species.

The last pair of uropoda (fig. 22) are still more slender than in the said species, the outer ramus being about 3 times as long as the basal part. It has but very few marginal bristles, and, as in *N. quadrimanus*, 2 fascicles of spines on the outer edge. The inner ramus has but a single apical spinule.

The telson (fig. 23) differs from that in the said species in having the lateral lobes comparatively broader and not at all diverging, each being armed at the tip with 2 unequal spinules.

Occurrence. — Of this species only 3, partly defective specimens were collected by Mr. Warpachowsky at Stat. 53, occurring north of the island of Kulaly.

In the collection of Dr. Grimm there is a single specimen, which was taken in the middle part of the Caspian Sea, near the western coast, from a depth of 10 fathoms.

Gen. 6. **Pandorites,** G. O. Sars.

Syn.: *Pandora*, Grimm.

Generic Characters. — Body but little compressed, and quite smooth above. Coxal plates of moderate size; 1st pair the smallest; 4th pair but slightly emarginated posteriorly. Epimeral plates of metasome well develope d Urosome short and stout. Eyes placed close to the lateral lobes of the cephalon. Antennæ rather slender, but not much elongated, equal-sized, the superior ones with an accessory appendage. Oral parts normal. Gnathopoda very unequal, and of the same structure in the 2 sexes; the anterior ones of normal appearance, the posterior ones, however, peculiarly developed and rather powerful, resembling those in the genus *Gammaracanthus,* the propodos being greatly expanded distally, with the palm arcuate and having below a particularly long and slender spine. Pereiopoda not much elongated, and of normal structure, basal joint of last pair lamellarly expanded. Last pair of uropoda small. Telson likewise small and cleft to the base.

Remarks. — This genus has been established by Dr. Grimm to include a rather peculiar Gammarid from the Caspian Sea to be described below. But as the name he proposes, *Pandora,* has been used long ago, and as also the derivations *Pandorina* and *Pandorella* have been appropriated in Zoology, I propose to change the name to *Pandorites.* Besides the typical species, *P. podoceroides*, Dr. Grimm refers another form to the same genus under the name of *P. coeca.* But this form differs essentially both in the structure of the antennæ and gnathopoda, and cannot therefore in my opinion be regarded as congeneric. The specimens of the latter form contained in the collection of Dr. Grimm and taken from the very considerable depth of 108 fathoms, would all seem to be still immature.

22. **Pandorites podoceroides,** Grimm, MS.

(Pl. XIX).

Specific Characters. — Body rather slender, with evenly rounded back, and exhibiting in its outer appearance some resemblance to that in the

species of the genus *Podocerus*. Cephalon with the lateral lobes rather projecting and evenly rounded at the tip, postantennal corners produced to an acute point. Anterior pairs of coxal plates considerably deeper than the corresponding segments, and but sparingly setous; 1st pair much smaller than the others, and somewhat tapering distally; 4th pair rather broad, with the infero-posteal corners angularly produced. Last pair of epimeral plates of metasome almost rectangular. Urosome short and stout, with a few small hairs and spinules dorsally. Eyes of moderate size and oval in form, being placed just within the edges of the lateral lobes of the cephalon. Superior antennæ about twice the length of the cephalon, joints of the peduncle successively diminishing in size, flagellum nearly as long as the peduncle, accessory appendage comparatively small and 4-articulate. Inferior antennæ with the last 2 joints of the peduncle simple cylindric, flagellum about half the length of the peduncle. Anterior gnathopoda moderately strong and rather densely setous, propodos obpyriform, with the palm oblique and imperfectly defined below. Posterior gnathopoda much larger and rather elongated, with only scattered small bristles, basal joint subfusiform, the 3 succeeding ones comparatively small and narrow, propodos extremely large and gradually expanded distally, palm obliquely arcuate and defined below by a very slight angle, dactylus long and falciform. The 2 anterior pairs of pereiopoda of moderate size and rather densely setous; the 3 posterior pairs slightly increasing in length and comparatively strongly built, basal joint of last pair large and lamellar, its posterior expansion terminating below in a broadly rounded lobe, and having the edge smooth. Last pair of uropoda extremely small, outer ramus scarcely longer than the basal part and having the terminal joint quite rudimentary, inner ramus scale-like, with a single apical seta. Telson small, lateral lobes not diverging, each with a single apical spine. Length of adult female 11 mm., of male 13 mm.

Remarks. — This is the only as yet known species of the genus, the form named by Dr. Grimm *Pandora coeca* being, as above stated, not congeneric.

Description of the female. — The length of fully adult, ovigerous specimens is about 11 mm.

The form of the body (see fig. 1) is somewhat slender and scarcely at all compressed, the back being broadly rounded and quite smooth throughout. On the whole it bears an unmistakable resemblance to that in some species of the genus *Podocerus*, or rather *Ischyrocerus;* hence the specific name proposed by Dr. Grimm.

The cephalon is not fully so long as the first 2 segments of the mesosome combined, and forms (see fig. 2) a slight angular projection in front.

The lateral lobes considerably project between the bases of the 2 pairs of antennæ, and are quite evenly rounded at the tip. The postantennal corners are produced to an acuminate, anteriorly curving process.

The anterior pairs of coxal plates are considerably deeper than the corresponding segments, and are, excepting the 1st pair, but very sparingly setous at the distal edge. The 1st pair (see fig. 12) are much smaller than the others and somewhat tapered distally, with the tip obliquely rounded and fringed with a number of rather elongated setæ. The 2 succeeding pairs (see figs. 13, 14) are comparatively broad, and subrhomboidal in shape, with the terminal edge obtusely rounded. The 4th pair (see fig. 16) are still somewhat broader and but very slightly emarginated posteriorly, with the posterior expansion not, as usual, truncated, but terminating in a single angular corner.

The 3 posterior pairs of coxal plates successively decrease in size, the antepenultimate pair (see fig. 17) being considerably larger than the other 2, though not nearly so deep as the anterior pairs

The epimeral plates of the metasome are of moderate size and perfectly smooth. The 1st pair, as usual, exhibit a rounded form, whereas the 2 succeeding pairs are almost rectangular.

The urosome is comparatively short and stout, with a few small hairs and spinules dorsally.

The eyes (see fig. 2) have a somewhat unusual position, being placed close to the edges of the lateral lobes of the cephalon, and also by this character the present form acquires some habitual resemblance to the species of the genus *Podocerus*. They are of moderate size and oval in form, with the visual elements well developed and the pigment of a dark hue.

The superior antennæ (fig. 3) are rather slender, but not very much elongated, scarcely exceeding twice the length of the cephalon. The 1st joint of the peduncle is much the largest, being fully as long as the other 2 combined, and, like the latter, is provided at the end with slender bristles. The 3rd joint is rather small, about half the length of the 2nd. The flagellum is nearly as long as the peduncle, and composed of 7 articulations. The accessory appendage is rather small, being about $\frac{1}{3}$ as long as the flagellum, and 4-articulate.

The inferior antennæ (fig. 4) are about the length of the superior, and of quite normal structure, being, as the latter, clothed with scattered fascicles of slender bristles. The 2 outer joints of the peduncle are simple cylindric, and successively diminish both in length and breadth. The flagellum does not attain the length of those joints combined, and is composed of 5 rather slender articulations.

The oral parts (figs. 5—11) are of quite normal structure, and need not therefore be described in detail.

The anterior gnathopoda (fig. 12) likewise exhibit quite a normal appearance, being moderately strong and rather densely setiferous. The propodos is somewhat tumid, and of an ovate, or rather obpyriform shape, with the palm not defined below by any distinct angle, but carrying at the junction with the hind margin the usual spines.

The posterior gnathopoda (fig. 13), on the other hand, are quite unlike the anterior, and of a rather peculiar structure, strongly reminding of that characteristic of the genus *Gammaracanthus*. They are much larger than the anterior ones and considerably elongated, being also much less densely setiferous. The basal joint is large and dilated on the middle, exhibiting a somewhat fusiform shape, and is filled with strong muscles moving the outer part of the leg. The 3 succeeding joints are comparatively small and narrow, the carpal one being produced below to a short and narrow setiferous lobe. The propodos is exceedingly large, and gradually expands distally, acquiring thereby a somewhat flattened shape. The palm is longer than the hind margin and obliquely curved, its edge being sharpened and fringed with a regular row of small bristles. The defining angle is very slight, and is (see fig. 14) armed with 3 comparatively short spines, behind which there are 2 or 3 fascicles of comparatively short bristles. Inside the angle, as in most other Gammaridæ, 2 juxtaposed spines occur, the outer of which is exceedingly slender and elongated. Between these 2 spines and those of the defining angle the tip of the slender, falciform claw is received when impinged.

The anterior pairs of pereiopoda (figs. 15, 16) do not exhibit any essential peculiarity in their structure. They are rather densely setous and somewhat unequal in size, the 1st pair (fig. 15) being the larger.

The 3 posterior pairs of pereiopoda (figs. 17—19) are comparatively strongly built and not much elongated, being provided in their outer part with fascicles of slender bristles. The antepenultimate pair (fig. 17) are, as usual, somewhat shorter than the other 2, and have the basal joint oval quadrangular in form, with the anterior edge slightly curved and throughout provided with fascicles of slender bristles. The basal joint of the penultimate pair (fig. 18) is more elongated and somewhat narrowed distally, with 4 fascicles of bristles on the outer part of the anterior edge. The last pair (fig. 19) are distinguished by the large size of the basal joint, which forms posteriorly a broad lamellar expansion terminating below in a rounded lobe. The edges of the expansion are obscurely serrate, but without any trace of bristles. On the other hand the anterior edge of this joint is very densely setiferous in its outer part.

The 2 anterior pairs of uropoda (figs. 20, 21) are comparatively strongly built, with the rami subequal and armed at the tip with blunt spines. In the 1st pair (fig. 20) each of the rami has besides a lateral spine, whereas in the 2nd pair (fig. 21) this is only the case with the inner ramus.

The last pair of uropoda (fig. 22) are extremely small, reaching but little beyond the others. The outer ramus is scarcely longer than the basal part, and has one lateral and 2 apical spines, but no lateral setæ. The terminal joint of this ramus is so very minute as easily to escape attention, forming only a diminutive nodule tipped with a few hair-like bristles. The inner ramus is of the usual scale-like character and provided with a single apical bristle.

The telson (fig. 23) is likewise unusually small, scarcely reaching beyond the basal part of the last pair of uropoda. It is divided by a deep and narrow cleft into 2 halves, each of which carries on the somewhat truncated tip a single spine accompanied by a small hair.

The adult male (fig. 24) is somewhat larger than the female, attaining a length of about 13 mm., and has the metasome somewhat more fully developed, but is otherwise of a very similar appearance. In the structure of the antennæ, no other difference is to be found than that the flagella have a somewhat greater number of articulations. Also the gnathopoda exhibit a structure very similar to that in the female, though the posterior ones appear somewhat larger.

Occurrence. — Of this interesting form a few specimens were collected by Mr. Warpachowsky at Stat. 63, in the eastern part of the North Caspian Sea.

The collection of Dr. Grimm contains solitary specimens, derived from 4 different Stations, one of which is located in the southern part, the other 3 in the middle part of the Caspian Sea, the depth ranging from 7 to 48 fathoms.

Fam. COROPHIIDÆ.

Gen. **Corophium**, Latr.

Remarks. — This genus, as is well-known, has hitherto been regarded as exclusively marine, no species having ever been found in fresh water; and even in brackish water it is rather seldom to meet with these peculiar Amphipods, which on the whole would seem to be restricted to the open Ocean coasts, where the water is very salt. From the Black Sea only 3 species are recorded by Mr. Sowinsky, and one of these, described as

C. longicorne var. *lævicorne*, is evidently not at all a Corophium, but a true *Siphonoecetes*. The remaining 2 species are *C. Bonelli* Edw. and *C. crassicorne* Bruzel., both known also from the European coasts, and it is most probable, that the form recorded by Dr. Marcusen as *C. bidentatum* is identical with the last named species, in which case only 2 species are met with in the Black Sea. It was therefore rather unexpected to find this genus very abundantly represented in the Caspian Sea, both as to species and individuals. On a closer examination of the rich material of Corophians collected by Mr. Warpachowsky, I have been enabled to distinguish no less than 6 different species, all of which are new to science, exhibiting well marked differences from those earlier known. It will be shown below that the species are rather easily distinguishable especially by the structure of the inferior antennæ, those of the male sex particularly exhibiting the distinguishing characters very clearly pronounced. The Corophians are known to be chiefly littoral and sublittoral in their occurrence, living partly among algæ, partly at muddy bottom, and in both cases constructing for themselves abodes of mud or other material for dwelling in. The same habits are also to be stated for the Caspian species, and their muddy tubes are often found together with the specimens, in several cases containing within them the animal in its original position.

23. **Corophium nobile**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XX and XXI).

Specific Characters. — Cephalon angularly produced between the bases of the superior antennæ, lateral corners narrowly rounded. First pair of coxal plates densely clothed with slender, partly ciliated setæ. All the segments of urosome distinctly defined. Superior antennæ very slender and elongated, exceeding in male half the length of the body; peduncle, especially in the male, densely setiferous, its 1st joint having in both sexes 2 distant spines on the lower edge, flagellum in male exceeding the length of the peduncle. Inferior antennæ in male very strongly developed, equalling in length about $^{3}/_{4}$ of the body, penultimate joint of the peduncle rather large and tumid, being produced at the end posteriorly to 2 somewhat diverging unguiform projections, the outer of which is the larger, last joint somewhat shorter than the penultimate one, and having above the middle a short spiniform prominence, but no spine at the end. Inferior antennæ in female much less strong than in male, but of a similar structure, though the projections of the penultimate peduncular joint are smaller and less divergent. Gnathopoda of the structure characteristic of the genus. Anterior pairs of pereiopoda

comparatively slender, with the meral joint not much expanded, and in male densely clothed with slender bristles anteriorly. Last pair of pereiopoda very much elongated, exceeding half the length of the body, basal joint rather expanded and, as usual, provided on both edges with a double row of partly ciliated setæ, outer joints very slender and narrow. The 2 anterior pairs of uropoda strongly built and densely spinous; last pair small, with the terminal joint oval lamelliform and densely setiferous. Telson about twice as broad as it is long, and provided at the end above with 2 lamelliform crests, each divided into 4 recurved teeth, tip transversely truncate. Length of adult female 10 mm., of male 11 mm.

Remarks. — This is the largest and finest of the Caspian species, and is easily recognizable by the slender and elongated superior antennæ, and by the structure of the inferior ones. Moreover the comparatively slender form of the anterior pairs of pereiopoda may serve to easily distinguish this species from the other Caspian forms.

Description. — The length of adult, ovigerous females is about 10 mm., that of males 11 mm., and this form accordingly grows to a considerably larger size than any of the other known species.

The form of the body (see Pl. XX, figs. 1 and 2, Pl. XXI, fig. 1) is that characteristic of the genus, being subdepressed, with the back broadly vaulted, and the lateral parts of the segments extended horizontally. As seen from above (Pl. XXI, fig. 1), the body appears nearly of equal breadth throughout, exhibiting a somewhat linear form.

The cephalon is broad, subdepressed, and exceeds somewhat in length the first two segments of the mesosome combined. The frontal edge is (see Pl. XXI, fig. 1) angularly produced in the middle, and the lateral corners project as narrowly rounded lobes between the bases of the 2 pairs of antennæ. Behind these lobes the lateral edges of the cephalon form (see Pl. XX, figs. 1 and 2) a broad emargination encircling the base of the inferior antennæ.

The coxal plates are, as in the other species of the genus, very small and scale-like. The 1st pair (see Pl. XX, fig. 12) are, however, somewhat more fully developed, being produced anteriorly to a narrowly rounded lobe clothed with numerous slender, anteriorly curving setæ, some of which are finely ciliated. The 3 posterior pairs are slightly bilobed, with the anterior lobe the larger.

The epimeral plates of the metasome are rather shallow, and all of them obtusely rounded at the lateral corners, their edges being densely fringed with ciliated bristles. Those of the last pair are much larger than the others in accordance with the greater development of the corresponding segment.

The urosome (Pl. XXI, fig. 9) is short and stout, much depressed, and divided into 3 distinctly defined segments rapidly diminishing in size.

The eyes are small, rounded, and located at the bases of the lateral lobes of the cephalon. The ocular pigment is of a dark hue, but the visual elements would seem to be less perfectly developed.

The superior antennæ (Pl. XX, fig. 3, Pl. XXI, fig. 2) are very slender, and somewhat more elongated in the male than in the female, considerably exceeding half the length of the body in the former. The peduncle is densely setiferous, especially in the male, and, as usual, is composed of 3 distinctly defined joints, the 1st of which is much the largest, though not fully so long as the other 2 combined. In both sexes this joint is armed on the lower edge with 2 distant spines. The 3rd joint is scarcely more than half as long as the 2nd and very narrow. The flagellum is extremely slender, filiform, equalling in the female about the peduncle in length, in the male considerably longer, and divided into about 20 short articulations.

The inferior antennæ (Pl. XX, fig. 4, Pl. XXI, fig. 3) are in both sexes subpediform, but much larger in the male than in the female, exceeding in the former $^3/_4$ of the length of the body. The peduncle is only composed of 4 joints, the first 2 being fused together. The penultimate joint is much the largest, and especially in the male very much tumefied, exhibiting a somewhat fusiform shape. It is in both sexes produced at the end posteriorly to 2 strong unguiform projections, the outer of which is the larger. These projections are, however, much coarser and more divergent in the male than in the female (comp. Pl. XX, fig. 4 and Pl. XXI, fig. 3). The last peduncular joint, which is very movably articulated to the penultimate one, is somewhat shorter than the latter and much narrower, being sublinear in form. It is, like the preceding joints, provided inside with fascicles of slender bristles, and has the posterior edge produced above the middle to a short and stout, somewhat recurved projection, which is received between the projections of the preceding joint, when the outer part of the antenna is bent in against the inner. The flagellum is not fully so long as the last peduncular joint, and is composed of 3 articulations, the last 2 of which, however, are very small. It is densely clothed on both edges with fascicles of slender bristles. At the tip it has a dense brush of very delicate bristles, between which, on close examination, 2 short curved hooks are found to project, both issuing from the extremely small terminal joint (see Pl. XXI, fig. 4).

The buccal area (see Pl. XX, figs. 1 and 2) is not much protuberant, and partly covered by the 1st pair of coxal plates. The oral parts, though exactly agreeing with those in the other species of the genus, may here be

described in detail, as they in some points differ rather markedly from those in the *Gammaridæ.*

The anterior lip (Pl. XX, fig. 5) is broadly quadrangular in form, with a dentiform projection in front. The terminal edge is very slightly emarginated and finely ciliated.

The posterior lip (fig. 6) is rather large, with distinctly developed inner lobes. The outer lobes are narrowly rounded at the tip, which is edged with delicate cilia, and project outside to a narrow lappet.

The mandibles (figs. 7, 8) are short and stout, with a well-developed molar expansion. The cutting edge is in both mandibles divided into 2 superposed lamellæ, the outer of which is distinctly dentated, whereas the inner is very narrow, spiniform, especially on the right mandible. Behind the cutting edge there occur on the left mandible 3, on the right only 2 ciliated spines. The palp (see fig. 7) is very small, and composed of only 2 joints of about equal length, and generally forming together a strong geniculate bend. The 1st joint has at the end a single spiniform seta, and a similar, though somewhat more slender seta issues from the tip of the very narrow, conically tapering terminal joint.

The 1st pair of maxillæ (fig. 9) would seem wholly to want the basa lobe. The masticatory lobe is narrowly truncated at the end, which carries several slender spines. The palp is well developed and biarticulate, with the terminal joint somewhat expanded distally and armed at the tip with a number of small spines.

The 2nd pair of maxillæ (fig. 10) are rather fully developed, being scarcely smaller than the 1st pair. The inner lobe is somewhat curved and narrowed distally, having at the tip a dense clothing of small spines and along the inner edge a regular row of slender, ciliated setæ. The outer lobe is considerably larger than the inner and somewhat expanded distally, with a dense brush of slender spines on the obtusely truncated tip.

The maxillipeds (fig. 11) exhibit all the pertaining parts well developed. The basal lobes are of a somewhat unusual form, being conically tapered distally, and having along the inner edge a row of slender curved setæ. The masticatory lobes are very much elongated, narrow linguiform in shape, and fringed along the inner edge with numerous very delicate bristles. The palps are slender, and rather densely setiferous, with the joints somewhat laminar. The last joint is comparatively small and narrow, and the dactylus is extremely minute, knob-shaped, and setous at the tip.

The anterior gnathopoda (fig. 12) are comparatively slender and feeble in structure. The basal joint is rather narrow, though gradually somewhat widening distally. The ischial joint is short and thick, and carries below a

dense transverse row of very slender anteriorly curving setæ. The meral joint is so very minute as easily to escape attention. The carpus, on the other hand, is very large and compressed, almost fusiform in outline, and is very densely setiferous, especially on the lower edge. The propodos is somewhat shorter than the carpus, slightly curved, and rather narrow, though gradually widening distally, being densely clothed anteriorly with slender bristles, partly arranged in transverse rows. The palm is very short and transverse, being defined below by a distinctly projecting corner; its edge is minutely spinulose. The dactylus is comparatively slender, and extends considerably beyond the defining corner of the palm, when closed.

The posterior gnathopoda (fig. 13) are more strongly built than the anterior, and of a very different structure. The basal joint is rather thick and not much elongated, being firmly connected with the extremely short, nearly band-shaped ischial joint. The meral joint is peculiarly developed, being produced along the lower side of the carpus to a broad, lamellar expansion, which is firmly connected to the latter, though defined by a distinct suture. The expansion, which extends until the end of the carpus, is fringed with a double row of exceedingly long and slender setæ, which are finely ciliated and curved anteriorly, forming together a broad fan. The propodos is very narrow and elongated, sublinear in form, and clothed on both edges with fascicles of slender bristles. It projects at the end below the dactylus to an acute corner; but no distinct palm is present. The dactylus is slender and curved, being armed on the concave edge with 4 strong secondary denticles.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (Pl. XXI, fig. 5) are exactly alike both in size and structure, and are rather slender, compared with those in the other species. The basal joint is slightly expanded and, as in the other species, contains a glandular mass, which probably serves to secrete a viscid fluid to be used for constructing the dwelling tubes. The meral joint is about the length of the last 2 combined, and is not much expanded, terminating at the end anteriorly in an obtuse corner. Anteriorly this joint is in the male clothed with slender diverging bristles, forming a very dense brush. The propodal joint is very narrow and conically tapering, with scattered small bristles on the edge and at the tip. The dactylus is about the length of that joint and very slender, terminating in a sharp point.

The 2 succeeding pairs of pereiopoda (figs. 6 and 7) are comparatively short and stout, and of essentially the same structure, though somewhat unequal in size, the antepenultimate pair (fig. 6) being considerably shorter than the penultimate one (fig. 7). In both pairs the basal joint is rather expanded and of an oval fusiform shape, but in the antepenultimate pair its

posterior edge is nearly straight and perfectly smooth, whereas in the penultimate pair it is arched and fringed with a number of ciliated setæ. The meral joint gradually widens distally and is obliquely truncated at the end, with the anterior corner more prominent than the posterior. The carpal joint is considerably smaller, and likewise obliquely truncated at the end, but in an inverted manner, the posterior corner being the more prominent. On the outer side of this joint there are 2 oblique rows of strong curved spines, the lower row, terminating at the posterior corner, containing 6 spines successively increasing in length distally. The propodal joint is very narrow, sublinear, and much longer than the carpal one. The dactylus is comparatively short and strongly curved, being more or less extended outwards, for which reason it often appears inverted. Both those pairs of legs are generally found to be strongly reflexed, with their outer part extended laterally (see fig. 1), and it is most likely that they are of essential service in affixing the animal within its tube.

The last pair of pereiopoda (fig. 8) exhibit an appearance very different from that in the 2 preceding pairs. They are very slender and elongated, considerably exceeding half the length of the body, and are generally extended straight backwards. The basal joint is lamellarly expanded and broadly oval in form, though somewhat tapering distally. It is fringed on both edges with numerous slender plumose setæ, arranged in a double row, those of the anterior edge being generally curved downwards. The outer joints are very narrow and increase somewhat in length, the propodal one being the longest. They are clothed with fascicles of slender bristles, those issuing from the end of the joints being particularly elongated. The dactylus is of moderate length, somewhat curved, and terminates in a very acute point.

The branchial lamellæ (see fig. 5 and 6) are simple, oblong oval in form, and only present at the base of the 4 anterior pairs of pereiopoda.

The incubatory lamellæ (see Pl. XX, fig. 1 and 13) are present at the base of all the legs, except the anterior gnathopoda and the last pair of pereiopoda. They are narrow linguiform in shape so as not to fit together with their edges. As they, however, are all round fringed with strong incurved setæ, the ova in the marsupial pouch are by these means securedly kept in place.

The pleopoda (Pl. XX, fig. 14) are distinguished by the unusual development of the basal part, which is produced inside to a very large and broad, sublaminar expansion, into which a bundle of strong muscular fibres are seen to pass. Inside the obtuse tip of this expansion 2 peculiarly constructed spines are found to be secured, being placed close together and

provided with small recurved hooks (see fig. 15). By the aid of these spines, which meet the corresponding ones on the adjacent pleopod, both are bound together, so as only to be admitted to move simultaneously. The rami, which issue close together from the outer corner of the basal part, are turned obliquely inwards, and are divided into numerous short articulations, each carrying a pair of long natatory setæ.

The 2 anterior pairs of uropoda (Pl. XX, figs. 9, 10, 11) are essentially of the same structure, though rather different in size, the 1st pair being much the larger. They are rather strongly built, with both the basal part and the rami coarsely spinous. In the 1st pair (fig. 10) the basal part is nearly twice as long as the rami, and armed in the distal part of the inner edge with 4 very strong spines, the outer edge being minutely spinulose throughout. The rami are subequal and narrowly rounded at the tip, each carrying from 17 to 18 spines, which are more densely crowded on the outer edge, those issuing from the tip being longer than the others. In the 2nd pair (fig. 11) the basal part is but little longer than the rami, and, like the latter, has a smaller number of spines.

The last pair of uropoda (fig. 12) are very unlike the preceding ones, and rather small, scarcely reaching beyond the basal part of the 2nd pair. They are simple, not biramous, being composed of 2 joints of about equal size, the latter of which is somewhat lamellar and oval in form, being clothed at the obtusely rounded tip with a dense brush of slender bristles.

The telson (fig. 13) is nearly twice as broad as it is long, and somewhat narrowed distally. The tip is entire and almost transversely truncated, being flanked on each side by a projecting vertical crest, which is divided into 4 small recurved teeth, best seen in a lateral view of the animal (see fig. 14). No doubt, this peculiar structure of the telson, which seems to be common to all the species of the genus, may stand in some connexion with the tubicolous nature of the animal, serving in all probability to affix the animal within its tube.

Colour.—As in most other species, the body is ornamented with a dark brown pigment, which is pretty well observable even in specimens for a long time preserved in spirit. This pigment is (see Pl. XX, figs. 1 and 2, Pl. XXI, fig. 1) chiefly restricted to the dorsal face of the animal, forming on the cephalon a distinctly defined dark longitudinal band, which expands in front so as nearly to occupy the whole breadth of the cephalon (see Pl. XXI, fig. 1). On the mesosome the pigment forms in each segment 2 more or less distinct transverse bands, which are confluent in the middle of the dorsal face. In the metasome and urosome the pigment is generally more irregularly distributed. Moreover, some of the appendages of the body are more or less

distinctly pigmented; and especially the inferior antennæ in the male show a rather peculiar arrangement of the pigment, as shown in fig. 2 on Pl. XX and fig. 1 on Pl. XXI.

Occurrence. — This pretty species has been collected by Mr. Warpachowsky in 9 different Stations of the North Caspian Sea, though in none of them occurring in any considerable number. Of the Stations 6 (St. 17, 23, 24, 26, 52, 53) are distributed in the tract north of the peninsula Mangyschlak, the other 3 (St. 61, 63, 64) in the northern and eastern part of the basin.

In the collection of Dr. Grimm this species is also represented, having been collected in several places both of the southern and middle part of the Caspian Sea, at a depth ranging from 6 to 40 fathoms.

24. **Corophium chelicorne**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XXII).

Specific Characters. — Frontal edge of cephalon not produced in the middle, lateral lobes narrowly rounded. First pair of coxal plates with only 3 slender bristles at the tip. The last 2 segments of urosome less distinctly defined. Superior antennæ but sparingly setous, and in female scarcely exceeding $1/3$ of the length of the body, 1st joint of the peduncle about the length of the other 2 combined, and in female armed below with about 7 spinules, in male without any such spinules, 2nd joint in male considerably longer than in female, flagellum in both sexes shorter than the peduncle. Inferior antennæ very strongly built, especially in the male, penultimate joint of the peduncle exceedingly large and produced at the end posteriorly to a very prominent, acuminate, thumb-like projection having inside a small secondary tooth; last peduncular joint scarcely more than half as long as the preceding one, and armed below the middle with a short recurved projection, being moreover produced at the end to a strong spiniform process, which crosses the end of the thumb-like projection when the joint is incurved, thereby giving these antennæ a pronounced cheliform character; flagellum about the length of the last peduncular joint, and of the usual structure. Gnathopoda scarcely differing in their structure from those in the preceding species. Anterior pairs of pereiopoda somewhat stronger, but rather much elongated, with the meral joint longer than the last 2 combined, and gradually widening distally, anterior edge scarcely setous. Last pair of pereiopoda somewhat shorter and less slender than in the preceding species, otherwise of a very similar appearance. The 2 anterior pairs of uropoda with the rami spinous only at the tip and the outer edge. Last pair

of uropoda and telson nearly as in *C. nobile*. Length of adult female 7 mm., of male 8 mm.

Remarks. — The present species is easily recognizable by the peculiar structure of the inferior antennæ, which exhibit, as it were, a cheliform character, on account of the great development of the projection issuing from the penultimate joint of the peduncle, which forms a sort of thumb, against which another spiniform process originating from the last peduncular joint, admits of being impinged; hence the specific name.

Description. — The length of fully adult ovigerous females is about 7 mm., that of males 8 mm., and this species is accordingly somewhat inferior in size to the preceding one.

The form of the body (see figs. 1 and 5) appears on the whole somewhat less slender than in *C. nobile*, but is otherwise rather similar.

The cephalon is about the length of the first 2 segments of the mesosome combined, and has the frontal edge not at all produced in the middle being only slightly arcuate (see fig. 2). The lateral lobes are narrowly rounded and not very prominent.

The coxal plates are of exactly the same shape as in the preceding species, but the 1st pair (see fig. 8) have only 3 slender bristles on the tip and a few small hairs on the anterior edge.

The epimeral plates of the metasome likewise agree with those in the said species.

The urosome (fig. 14) exhibits the usual short, flattened form, and has the 1st segment very distinctly defined. On the other hand is the line of demarcation between the 2 other segments far less distinct, though they are not perfectly fused together, as is the case in some other known species.

The eyes are very small and rounded, with dark pigment.

The superior antennæ are (see figs. 1 and 5) comparatively shorter than in the preceding species, and in the female scarcely exceed $\frac{1}{3}$ of the length of the body. In the male they are, as usual, somewhat more elongated, though not nearly to such an extent as in the male of *C. nobile*. They are in both sexes but sparingly supplied with bristles, and have the 1st joint of the peduncle about as long as the other 2 combined. In the female this joint (see fig. 3) is armed below with several acute spinules, generally 7 in number, whereas in the male (see fig. 6) no trace of such spinules are found. In the latter the 2nd peduncular joint is considerably more elongated than in the female, being more than twice as long as the 3rd. The flagellum is in both sexes shorter than the peduncle, and is composed in the female of 10, in the male of 15 articulations.

The inferior antennæ (figs. 4 and 7) are in both sexes very strongly built, though, as usual, much larger in the male than in the female, equalling in the former $^2/_3$ of the length of the body. The penultimate joint of the peduncle is exceedingly large and tumid, and is produced at the end posteriorly to a very prominent, thumb-like projection terminating in an acuminate point, and having inside a well marked secondary tooth. This projection is comparatively more strongly developed in the male than in the female (comp. figs. 4 and 7), but in both sexes extend until the end of the last peduncular joint. The latter exhibits the usual cylindric shape, and is scarcely more than half as long as the penultimate joint. It has inside, somewhat below the middle, a short and stout recurved prominence, and is moreover produced at the end to a strong spiniform process. When the joint is bent in, this process crosses the tip of the thumb-like projection of the preceding joint, whereby the antenna acquires a pronounced cheliform character (see fig. 17). The flagellum is about the length of the last peduncular joint, and of same structure as in the preceding species.

The gnathopoda (figs. 8—9) agree nearly exactly in their structure with those in the said species, and need not therefore be described in detail.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 10) appear somewhat more strongly built, though they are rather elongated. The meral joint is somewhat longer than the last 2 combined, and gradually expands distally, terminating in front in an obtuse, setiferous prominence. The anterior edge of this joint is in both sexes nearly quite smooth. The carpal joint is rather short, and the propodal one less slender than in *C. nobile.* The dactylus is not fully so long as the propodal joint, and very acute.

The 2 succeeding pairs of pereiopoda (figs. 11, 12) do not exhibit any essential difference from those in the preceding species.

The last pair of pereiopoda (fig. 13) are likewise of a very similar structure, though being perhaps not quite so slender as in *C. nobile.* Of the outer joints, the propodal one is particularly elongated, being nearly twice as long as the carpal one.

The uropoda (see fig. 14) agree on the whole with those in the preceding species, except that the rami of the 2 anterior pairs are spinous only at the tip and the outer edge.

The telson (ibid.) would likewise seem to be constructed in the same manner as in that species.

Also the pigmentation of the body resembles that observed in *C. nobile.*

Occurrence. — This species has been collected by Mr. Warpachowsky at no less than 10 different Stations of the North Caspian Sea. Of the Stations one (St. 6) is located near the western coast, at the entrance of the Bai Agra-

chansky, 3 others (St. 53, 54, 56) north and west of the island Kulaly, the remaining 6 Stations (St. 61, 63, 64, 66, 69, 86) in the eastern part of the basin. At two of the Stations (St. 63 and 69) it occurred in great abundance.

The species is also rather abundantly represented in the collection of Dr. Grimm, having been collected in several localities both of the southern and middle part of the Caspian Sea, the depth ranging from 6 to 44 fathoms.

25. Corophium curvispinum, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XIII, fig. 1—9).

Specific Characters. — Frontal edge of cephalon slightly angular in the middle, lateral lobes rather prominent and narrowly rounded. First pair of coxal plates with 3 slender bristles at the tip. Urosome with the 2 outer segments less distinctly defined. Superior antennæ in female comparatively short, not attaining $\frac{1}{3}$ of the length of the body, and but sparingly setous, 1st joint of the peduncle with 4—5 spinules below, flagellum shorter than the peduncle; those in male much more fully developed, and having the peduncle densely setiferous below, its 2nd joint much elongated, being fully as long as the 1st, flagellum scarcely exceeding the length of the 2 outer peduncular joints combined. Inferior antennæ much larger in male than in female, attaining in the former almost the whole length of the body, penultimate joint of the peduncle gradually widening distally, and produced at the end posteriorly to a strongly incurved spiniform projection, at the base of which is a short, slightly bilobed expansion; last peduncular joint nearly as long as the penultimate one, and having near the base inside a short recurved prominence, but no spine at the end; flagellum shorter than the last peduncular joint. The 2 anterior pairs of pereiopoda comparatively short and stout, with the meral joint much expanded. Last pair of pereiopoda moderately slender and of the usual structure. Uropoda and telson nearly as in *C. chelicorne.* Length of adult female 6 mm., of male 7 mm.

Remarks. — As in the other species, the most prominent distinguishing character is also in this form the structure of the inferior antennæ, which is rather peculiar, and, as usual, more pronounced in the male than in the female. Moreover the structure of the superior antennæ in the male and that of the 2 anterior pairs of pereiopoda will serve to easily distinguish this species from any of the 2 preceding ones.

Description. — The length of fully adult, ovigerous females does not exceed 6 mm., that of males being about 7 mm., and this form accordingly is still somewhat smaller than *C. chelicorne.*

The form of the body (see fig. 1) is on the whole much like that in the 2 preceding species, though perhaps a little more slender than in *C. chelicorne*.

The cephalon about equals in length the first 2 segments of the mesosome combined, and has the frontal edge slightly angular in the middle. The lateral lobes are rather prominent, and narrowly rounded at the tip.

The coxal and epimeral plates do not differ essentially from those in *C. chelicorne*, and the urosome (fig. 8) exhibits likewise a similar appearance to that in the said species, the last 2 segments being less sharply defined.

The eyes are small, and, as usual, placed at the bases of the lateral lobes of the cephalon.

The superior antennæ are rather different in the two sexes. In the female they are (fig. 2) comparatively short, scarcely attaining $\frac{1}{3}$ of the length of the body, and are rather sparingly setous. The 1st joint of the peduncle is about the length of the other 2 combined, and is armed below with 4—5 small spinules. The 2nd joint has a similar spinule in the middle of the posterior edge. The flagellum is shorter than the peduncle, and composed of about 9 articulations. In the male these antennæ (see figs. 1 and 4) are much more fully developed, and have the peduncle densely clothed with fascicles of slender bristles. The 2nd peduncular joint is considerably elongated, fully equalling in length the 1st one, but is, as usual, much narrower. The flagellum scarcely exceeds in length the last 2 peduncular joints combined, and is composed of about 12 articulations.

The inferior antennæ likewise exhibit a rather different appearance in the two sexes, being in the male (see fig. 1) much more fully developed than in the female (fig. 3), attaining in the former almost the length of the whole body. The penultimate joint of the peduncle gradually widens distally, and is produced at the end posteriorly (see fig. 5) into a strongly incurved spiniform projection, at the base of which is a small, slightly bilobed expansion. The last peduncular joint is rather elongated, being nearly as long as the penultimate one, but, as usual, much narrower, and of simple cylindric form. It is armed, at a short distance from the base inside, with a stout recurved prominence, but it has no spine at the end. The flagellum is shorter than the last peduncular joint, and exhibits the usual structure.

The gnathopoda scarcely differ in their structure from those in the 2 preceding species.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 6) are, on the other hand, considerably shorter and stouter, with some of the joints lamellarly expanded. The basal joint is rather broad, with the anterior edge curved and fringed with about 10 slender setæ. The meral joint is considerably expanded,

being almost as broad as it is long, and is setous on both edges. The last 2 joints are comparatively short, and the dactylus is fully as long as the propodal joint.

The last pair of pereiopoda (fig. 7) exhibit the usual slender form, and are about half as long as the body.

The 2 anterior pairs of uropoda (see fig. 8) are rather short and stout, especially the 2nd pair (fig. 9), and the rami have a smaller number of spines than in the 2 preceding species.

The last pair of uropoda (see fig. 8) are somewhat narrower than in those species; otherwise of a very similar appearance. This is also the case with the telson.

The pigment of the body is arranged in a manner similar to that found in the 2 preceding species.

Occurrence. — This species, as the preceding one, has been collected by Mr. Warpachowsky at no less than 10 different Stations of the North Caspian Sea. Of these Stations, 2 (St. 2 and 50) are located in the western part of the basin, off the Tschistyi Bank, another (St. 21) at the point of the peninsula Mangyschlak, 4 others (St. 16, 17, 27, 52) in the neighbourhood of the islands Kulaly and Morskoy, and the remaining 3 (St. 32, 55, 56) between these islands and the opposite western coast. At Station 32 and 55 the species occurred rather plentifully.

The species is also represented in the collection of Dr. Grimm, having been taken in the Bays of Baku and Schachowaja from the shore to 5 fathoms. Moreover, numerous specimens of a *Corophium*, extracted from the intestine of an *Accipenser stellatus* and preserved in the same collection, have, on a closer examination, turned out to belong exclusively to this species.

26. **Corophium robustum**[1]), G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XXIII, figs. 10—16).

Specific Characters. — Body rather robust, with broad flattened back. Frontal edge of cephalon very slightly angulated in the middle, lateral lobes narrowly rounded. Coxal plates and urosome about as in the 2 preceding species. Superior antennæ in female comparatively short, not attaining $^1/_3$ of the length of the body, in male somewhat more elongated and having the peduncle densely clothed with bristles, 1st joint of the peduncle in female with 3 small spinules below, 2nd joint in both sexes shorter than

1) In the plate this species is named *C. bidentatum;* but as this name has been previously used by Dr. Marcusen for an apparently different species from the Black Sea, I have changed the name to *robustum.*

the 1st, flagellum not nearly attaining the length of the peduncle. Inferior antennæ in both sexes very strongly built, though, as usual, somewhat larger in male than in female; penultimate joint of the peduncle large and tumid, being produced at the end posteriorly to a moderately long and but slightly curved spiniform projection, at the base of which, as in *C. curvispinum*, there is a short bilobular expansion; last peduncular joint much shorter than the penultimate one, and having somewhat above the middle posteriorly a short recurved prominence, end of the joint produced to a strong spiniform process; flagellum shorter than the last peduncular joint. The 2 anterior pairs of pereiopoda resemble those in *C. curvispinum*, though they are somewhat more elongated; meral joint rather much expanded and densely setiferous anteriorly. Last pair of pereiopoda comparatively more elongated than in *C. curvispinum*, exceeding half the length of the body. Uropoda and telson nearly as in that species. Length of adult female 7 mm., of male 8 mm.

Remarks. — This species is nearly allied to the preceding one, though easily distinguishable by the more robust form of the body and by the structure of the 2 pairs of antennæ, the inferior of which are in both sexes very coarsely built, and have the last peduncular joint, as in *C. chelicorne*, produced to a spiniform process.

Description. — The length of adult, ovigerous females is about 7 mm., that of males 8 mm., and this form is accordingly somewhat larger than *C. curvispinum*, or about the size of *C. chelicorne*.

The form of the body (see fig. 10) is rather robust, with broad, flattened back.

The cephalon has the frontal edge but very slightly produced in the middle, forming an obtuse angle. The lateral lobes are moderately prominent and narrowly rounded at the tip.

The coxal and epimeral plates do not exhibit any difference from those in the 2 preceding spines.

The urosome (fig. 15) likewise agrees with that of the said species in having the last 2 segments less distinctly marked off from each other.

The eyes are small, but distinct, with dark pigment.

The superior antennæ are in the female comparatively short, not attaining 1/3 of the length of the body, and have the 1st joint of the peduncle armed below with 3 distant spinules. In the male these antennæ (fig. 11) are, as usual, more fully devoloped, though not nearly so much elongated as in the male of *C. curvispinum*, and as in the latter, have the peduncle densely clothed with slender bristles. The 2nd joint is somewhat longer in the male than in the female, but in both sexes it is considerably shorter

than the 1st. The flagellum in none of the sexes attains the length of the peduncle, and is composed of about 12 articulations.

The inferior antennæ are less different in the two sexes than is the case in *C. curvispinum*, exhibiting in both of them a very robust structure. In the male, however, they are (see fig. 10), as usual, somewhat coarser than in the female, exceeding somewhat in length $^2/_3$ of the body. The penultimate joint of the peduncle is very large and tumid, nearly as long as the last joint and the flagellum combined, and is produced at the end posteriorly to a moderately long, and but slightly curved spiniform projection, at the base of which there is a small, slightly bilobed expansion, similar to that found in *C. curvispinum*. The last joint of the peduncle has somewhat above the middle posteriorly a short recurved prominence, and the end of the joint is produced to a strong spiniform process similar to that in *C. chelicorne*. The flagellum is comparatively short, scarcely equalling in length the last peduncular joint, and exhibits the usual structure.

The gnathopoda do not exhibit any peculiarity in their structure.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 13) on the whole resemble those in *C. curvispinum*, though they are somewhat more elongated. The basal joint is pronouncedly laminar and edged anteriorly with long setæ. The meral joint is about the length of the last 2 combined and rather broad, being in the male densely clothed with bristles anteriorly.

The last pair of pereiopoda (fig. 14) appear somewhat more elongated than in *C. curvispinum*, considerably exceeding half the length of the body, but otherwise they exhibit a very similar structure.

Also the uropoda and the telson are but little different, though, on a closer comparison, small differences may be stated to exist. Thus in comparing the 2nd pair of uropoda (fig. 16) with those in *C. curvispinum* (fig. 9), the rami are found to be comparatively longer and also armed with a greater number of spines.

The pigmentation of the body is very distinct and of a darker hue than in the other species.

Occurrence. — Of this species only a few specimens were collected by Mr. Warpachowsky at Stat. 32, about midway between the peninsula Mangyschlak and the opposite western coast. Some other specimens were collected last summer at Stat. 83, probably located in the eastern part of the North Caspian Sea.

In the collection of Dr. Grimm the species is represented by rather numerous specimens, partly collected in the Bays of Baku and Schachowaja from shallow water, partly in the middle part of the Caspian Sea from depths ranging from 7 to 40 fathoms.

27. Corophium mucronatum, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XXIV, figs. 1—7).

Specific Characters. — Frontal edge of cephalon angularly produced in the middle, lateral lobes comparatively short. Superior antennæ of moderate length, and in both sexes but sparingly setous, 1st joint of the peduncle exceeding the other 2 combined, and having below 3 distant spinules, flagellum equalling in length the peduncle. Inferior antennæ in male rather strong, with the penultimate joint considerably tumefied, subfusiform, and produced at the end posteriorly to a long mucroniform projection reaching beyond the midle of the last joint, and having at the base a small secondary tooth, last joint somewhat shorter than the penultimate one, and provided near the base posteriorly with a short recurved prominence, but without any spiniform process at the end. Anterior pairs of pereiopoda moderately strong, meral joint rather much expanded distally, and clothed anteriorly with slender bristles. Last pair of pereiopoda with the outer joints unusually broad, sublaminar. Uropoda and telson of the usual structure. Length of adult male 6 mm.

Remarks. — At first sight the present species somewhat resembles *C. chelicorne*, but is, on closer examination, easily distinguished by the very slender mucroniform projection of the penultimate peduncular joint of the inferior antennæ, and by the want of a spiniform process at the end of the last peduncular joint. Moreover, this species is very prominently distinguished by the structure of the last pair of pereiopoda, the outer joints of which exhibit a quite unusual broad, sublamellar shape.

Description of the adult male. — The length of the body in an apparently full-grown specimen scarcely attains 6 mm., and this form is accordingly somewhat inferior in size to the preceding ones.

The form of the body (see fig. 1) is that characteristic of the genus, being on the whole not very slender.

The cephalon has the frontal edge (see fig. 2) considerably produced between the bases of the superior antennæ, forming in the middle an acute angle. The lateral lobes are comparatively short and narrowly rounded at the tip.

The coxal and epimeral plates exhibit the usual appearance.

The urosome (fig. 7), as in the 3 preceding species, has the line of demarcation between the last 2 segments less distinct than that between the 1st and 2nd.

The eyes are small, rounded, with dark pigment.

The superior antennæ (fig. 3) are rather elongated, considerably exceeding in length $^1/_3$ of the body, and are but sparingly setiferous. The 1st joint of the peduncle is a little longer than the other 2 combined, and has below 3 distant spinules. The flagellum about equals in length the peduncle, and is composed of 12 articulations.

The inferior antennæ (see figs. 1 and 4) are rather strongly built, though scarcely exceeding half the length of the body. The penultimate joint of the peduncle is considerably tumefied, almost fusiform in shape, and is produced at the end posteriorly to a very long and slender, mucroniform projection extending beyond the middle of the last joint, and having at the base a small secondary tooth. The last peduncular joint is somewhat shorter than the penultimate one, and, as usual, much narrower, being cylindric in form. It is armed near the base posteriorly with a short recurved prominence, but has not any spiniform process at the end. The flagellum is a little shorter than the last peduncular joint, and of the usual structure.

The gnathopoda do not exhibit any peculiarity whatever.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 5) are moderately strong, with the basal joint pronouncedly laminar, and the meral joint considerably expanded distally, its anterior edge being clothed with scattered slender bristles. The 2 outer joints are not very slender, and the dactylus is about the length of the propodal joint.

The last pair of pereiopoda (fig. 6) are about half the length of the body, and are prominently distinguished by the unusual shape of the outer joints, which, instead of being linear, are rather broad and compressed, and edged with fascicles of delicate bristles.

The uropoda and telson (see fig. 7) do not differ much from those parts in the other species.

The pigmentation of the body is the usual one, though it is less conspicuous than in *C. robustum.*

Occurrence. — Of this species some specimens, chiefly of the male sex, were collected by Mr. Warpachowsky at Stat. 63, in the eastern part of the North Caspian Sea. Solitary specimens were, moreover, taken at 2 other Stations (St. 53 and 56) north and west of the island of Kulaly.

In the collection of Dr. Grimm there are a few badly preserved specimens, collected partly in the Bay of Baku, partly in the bay of Balchansky from comparatively shallow water.

28. **Corophium monodon**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. XXIV, figs. 8—16).

Specific Characters. — Body rather slender, especially in the male. Frontal edge of cephalon angularly produced in the middle, lateral lobes narrowly rounded. Urosome with all the segments well defined. Superior antennæ of moderate length, and not very different in the two sexes, though the peduncle in male appears somewhat more elongated and more densely setous, 1st joint of the peduncle in both sexes longer than the other 2 combined, and having at the end below a single spinule; flagellum in female about the length of the peduncle, in male somewhat shorter. Inferior antennæ in female rather small and feeble, scarcely longer than the superior ones, in male much more elongated, exceeding $^2/_3$ of the length of the body, penultimate joint of the peduncle long and slender, almost cylindric in form, being produced at the end posteriorly to a narrow mucroniform projection not extending to the middle of the last joint, and having no secondary tooth at the base; last peduncular joint with only a very slight rudiment of a tooth near the base posteriorly; flagellum very short, scarcely exceeding half the length of the former joint. Anterior pairs of pereiopoda somewhat more slender than in *C. mucronatum*, meral joint gradually widening distally, and provided anteriorly with scattered bristles. Last pair of pereiopoda with the basal joint rather expanded, the outer joints, however, narrow and slender. Uropoda and telson of the usual structure. Length of adult female 4 mm., of male 5 mm.

Remarks. — Of all the Caspian species, this one would seem to come nearest to the typical species, *C. grossipes*, Lin. It is however evidently specifically distinct, differing, among other characters, in the much less strong development of the inferior antennæ, the penultimate peduncular joint of which is far less tumefied, and wants the deep sinus occurring in that species at the base of its terminal projection.

Description. — The length of fully adult, ovigerous females does not exceed 4 mm., that of the male being 5 mm., and this form accordingly is the smallest of the Caspian species, and in this respect is also rather inferior to the typical form, *C. grossipes*, Lin.

The form of the body (see fig. 8) is rather slender, especially in the male, otherwise of the usual appearance.

The cephalon has the frontal edge (see fig. 9) distinctly produced in the middle, forming an almost right angle. The lateral lobes are not very prominent and they are, as in the other Caspian species, narrowly rounded at the tip.

The coxal and epimeral plates are of the usual shape.

The urosome (fig. 15) has all the segments very distinctly defined, the line of demarcation between the last 2 segments being fully as sharply marked as that between the 1st and 2nd.

The eyes are comparatively larger than in the other species, and of a rounded form, with the pigment very dark.

The superior antennæ are in the female (see fig. 10) about $^1/_3$ of the length of the body, in the male, as usual, somewhat more elongated, though not nearly reaching half the length of the body. The peduncle is in the female but sparingly setous, whereas in the male (see figs. 8, 11) it is densely clothed below with slender bristles. In both sexes the 1st joint of the peduncle is considerably longer than the other 2 combined, and is armed below with a single spinule placed at the end of the joint. As in most other species, the 2nd peduncular joint is more elongated in the male than in the female (comp. fig. 10 and 11). The flagellum in the female about equals the peduncle in length, whereas in the male it is somewhat shorter. It is composed of from 10 to 12 articulations.

The inferior antennæ are in the female (see fig. 10) comparatively small and feeble, not even exceeding the superior ones in length. In the male (figs. 8 and 12) they are much more fully developed and rather slender, equalling about $^2/_3$ of the length of the body. The penultimate joint is scarcely at all dilated, being almost cylindric in form, and in the male nearly attains the length of the last peduncular joint and the flagellum combined. It is produced at the end posteriorly to a simple narrowly mucroniform projection, which does not nearly extend to the middle of the succeeding joint, and wholly wants any secondary tooth at the base. The last peduncular joint is in the female quite unarmed, whereas in the male there is a very slight rudiment of a dentiform prominence near the base posteriorly. The flagellum is comparatively very short, being in the male scarcely half as long as the last peduncular joint.

The gnathopoda exhibit the structure characteristic of the genus.

The 2 anterior pairs of pereiopoda (fig. 13) are somewhat more slender than in the 3 preceding species, though they resemble on the whole those in *C. mucronatum*. As in that species, the meral joint gradually widens distally, and is provided anteriorly with scattered slender setæ.

The last pair of pereiopoda (fig. 14) are moderately elongated, equalling about half the length of the body. The basal joint is rather large and expanded, whereas the outer joints exhibit the slender narrow form found in most other species.

The 2 anterior pairs of uropoda (see figs. 15), are constructed in the usual manner, though the difference in size is somewhat more pronounced

in this than in most other species, the 2nd pair being very small as compared with the 1st.

The last pair of uropoda (fig. 16) have the terminal joint considerably narrower than the proximal one, and are only provided with a restricted number of bristles, between which a single apical spine is distinguished. In the typical species, *C. grossipes* Lin., this joint is much broader and lamelliform, without any spine.

The pigmentation of the body would seem to differ somewhat in different specimens, being as a rule restricted to the cephalon and the 6 anterior segments of the mesosome only, whereas the posterior part of the body appears almost devoid of pigment. On the antennæ the pigment has a similar arrangement as is found in most other species.

Occurrence. — Of this species numerous specimens were collected by Mr. Warpachowsky at Stat. 63, lying in the eastern part of the North Caspian Sea. Solitary specimens were moreover taken at Stat. 64, in the neighbourhood of the former and at Stat. 59, in the western part of the basin.

In the collection of Dr. Grimm this species is represented by a few, in most cases very badly preserved specimens, which, according to the labels, were collected partly in the South Caspian Sea, partly in the Bays of Murawjew and Krasnowodsk, the greatest depth being 40 fathoms.

Explanation of the Plates.

Pl. XVII.

Niphargoides corpulentus, G. O. Sars.

(Figs. 1—13).

Fig. 1. Adult male, viewed from left side.
» 2. Superior antenna.
» 3. Inferior antenna.
» 4. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 5. Posterior gnathopod (basal joint not fully drawn).
» 6. First pereiopod.
Fig. 7. Antepenultimate pereiopod.
» 8. Penultimate pereiopod.
» 9. Last pereiopod.
» 10. Last epimeral plate, from left side.
» 11. Second uropod.
» 12. Last uropod.
» 13. Telson.

Niphargoides compactus, G. O. Sars.

(Figs. 14—19).

Fig. 14. Adult male, viewed from right side.
» 15. Superior antenna.
» 16. Outer part of an inferior antenna.
» 17. Anterior gnathopod (basal joint not fully drawn).
Fig. 18. Posterior gnathopod (do).
» 19. Last segment of urosome, with telson and right last uropod; dorsal view.

Pl. XVIII.

Niphargoides quadrimanus, G. O. Sars.

(Figs. 1—13).

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Superior antenna.
» 3. Inferior antenna.
» 4. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 5. Posterior gnathopod.
» 6. Second pereiopod with coxal plate.
Fig. 7. Antepenultimate pereiopod.
» 8. Penultimate pereiopod.
» 9. Last pereiopod.
» 10. First uropod.
» 11. Second uropod.
» 12. Last uropod.
» 13. Telson.

Niphargoides æquimanus, G. O. Sars.

(Figs. 14—23).

Fig. 14. Adult male, viewed from right side.
» 15. Superior antenna.
» 16. Inferior antenna.
» 17. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 18. Posterior gnathopod (do).
» 19. Antepenultimate pereiopod (outer part not drawn).
Fig. 20. Last pereiopod.
» 21. Second uropod.
» 22. Last uropod.
» 23. Telson.

Pl. XIX.

Pandorites podoceroides, Grimm.

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Cephalon, without the appendages.
» 3. Superior antenna.
» 4. Inferior antenna.
» 5. Anterior lip.
» 6. Posterior lip.
» 7. Left mandible, with palp.
» 8. Masticatory parts of the mandibles.
» 9. First maxilla.
» 10. Second maxilla.
» 11. Maxillipeds.
» 12. Anterior gnathopod, with coxal plate.
» 13. Posterior gnathopod, with coxal plate, branchial and incubatory lamellæ.
Fig. 14. Outer part of propodos of same, more highly magnified.
» 15. First pereiopod, with coxal plate.
» 16. Second pereiopod (do).
» 17. Antepenultimate pereiopod.
» 18. Penultimate pereiopod.
» 19. Last pereiopod.
» 20. First uropod.
» 21. Second uropod.
» 22. Last uropod.
» 23. Telson.
» 24. Adult male specimen (from Dr. Grimm's collection), viewed from right side.

Pl. XX.

Corophium nobile, G. O. Sars.

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Adult male, from right side.
» 3. Superior antenna of female.
» 4. Inferior antenna of same.
» 5. Anterior lip.
» 6. Posterior lip.
» 7. Left mandible, with palp.
» 8. Right mandible, without the palp.
» 9. First maxilla.
» 10. Second maxilla.
Fig. 11. Maxillipeds.
» 12. Anterior gnathopod of female, with coxal plate.
» 13. Posterior gnathopod of same, with incubatory lamella.
» 14. Pleopod.
» 15. Inner corner of the basal part of same, more highly magnified, showing the peculiar structure of the 2 marginal spines.

Pl. XXI.

Corophium nobile, G. O. Sars

(continued).

Fig. 1. Adult male, viewed from the dorsal face.
» 2. Superior antenna of same.
» 3. Inferior antennæ of same.
» 4. Outer part of the flagellum, highly magnified, showing the 2 terminal hooks.
» 5. First pereiopod of male, with coxal plate and branchial lamella.
» 6. Antepenultimate pereiopod (do).
Fig. 7. Penultimate pereiopod.
» 8. Last pereiopod.
» 9. Urosome, without the left 1st and 2nd uropod; dorsal view.
» 10. First uropod.
» 11. Second uropod.
» 12. Last uropod.
» 13. Telson, from the dorsal face.
» 14. Same, viewed obliquely from right side, showing the vertical, dentated crests.

Pl. XXII.

Corophium chelicorne, G. O. Sars.

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from left side.
» 2. Frontal part of cephalon; dorsal view.
» 3. Superior antenna of same.
» 4. Inferior antenna of same.
» 5. Adult male, viewed from right side.
» 6. Superior antenna.
» 7. Inferior antenna.
» 8. Anterior gnathopod, with coxal plate.
Fig. 9. Posterior gnathopod.
» 10. First pereiopod.
» 11. Antepenultimate pereiopod, with branchial lamella.
» 12. Penultimate pereiopod.
» 13. Last pereiopod.
» 14. Urosome, without the right 1st and 2nd uropod; dorsal view.

Pl. XXIII.

Corophium curvispinum, G. O. Sars.

(Figs. 1—9).

Fig. 1. Adult male, viewed from right side.
» 2. Superior antenna of female.
» 3. Inferior antenna of same.
» 4. Anterior antenna of male.
» 5. Middle part of inferior antenna of same.
Fig. 6. First pereiopod.
» 7. Last pereiopod.
» 8. Urosome, without the right 1st and 2nd uropod; dorsal view.
» 9. Second uropod.

Corophium robustum, G. O. Sars.

(Figs. 10—16).

Fig. 10. Adult male, viewed from left side.
» 11. Anterior antenna of same.
» 12. Middle part of inferior antenna of same.
» 13. First pereiopod, with coxal plate and branchial lamella.
Fig. 14. Last pereiopod.
» 15. Urosome, without the left 1st and 2nd uropod.
» 16. Second uropod.

Pl. XXIV.

Corophium mucronatum, G. O. Sars.

(Figs. 1—7).

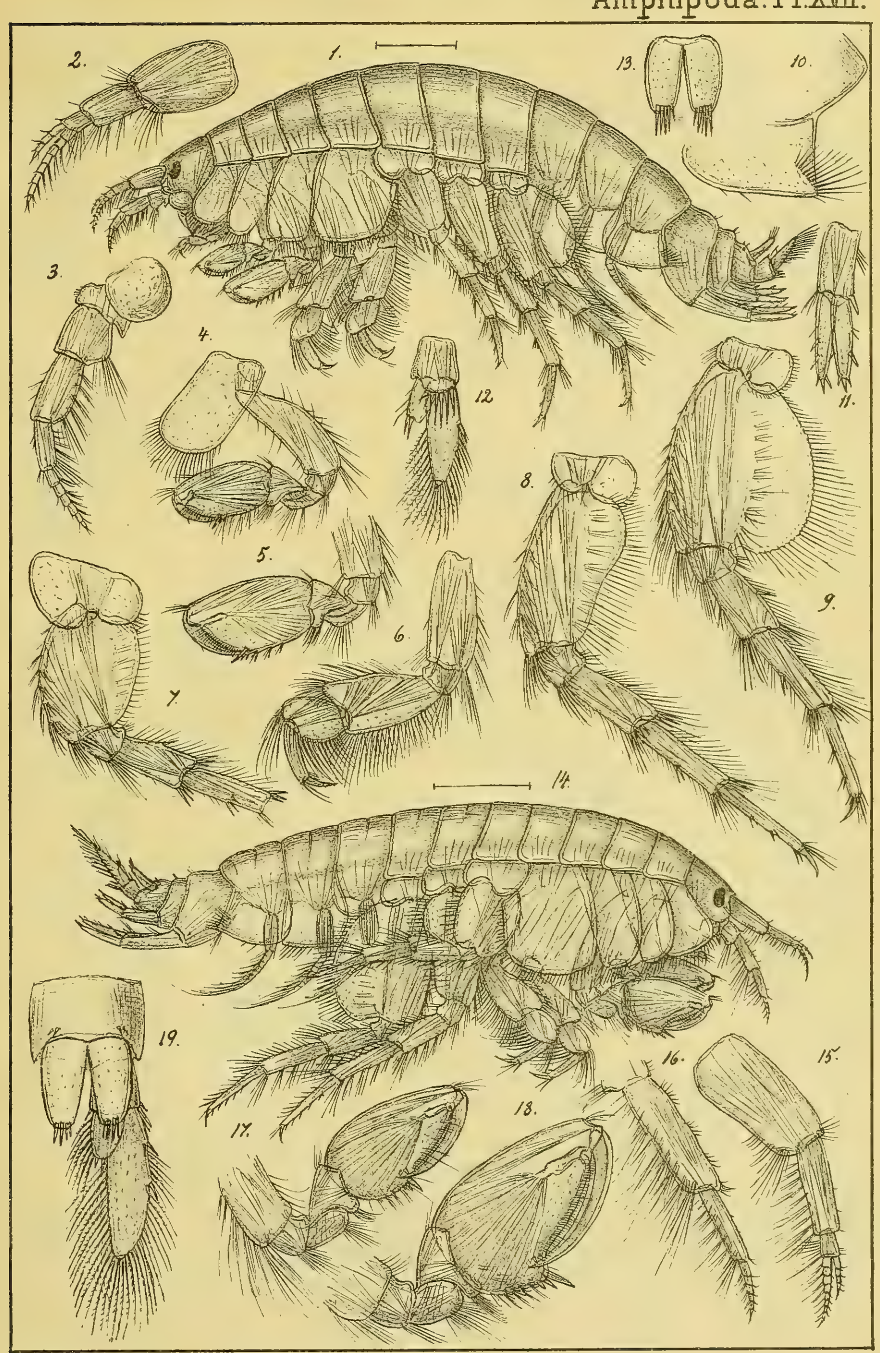
Fig. 1. Adult male, viewed from left side.
» 2. Frontal part of cephalon; dorsal view.
» 3. Anterior antenna of male.
» 4. Inferior antenna (basal part not fully drawn).
Fig. 5. First pereiopod, with coxal plate and branchial lamella.
» 6. Last pereiopod.
» 7. Urosome, without the left 1st and 2nd uropod; dorsal view.

Corophium monodon, G. O. Sars.

(Figs. 8—16).

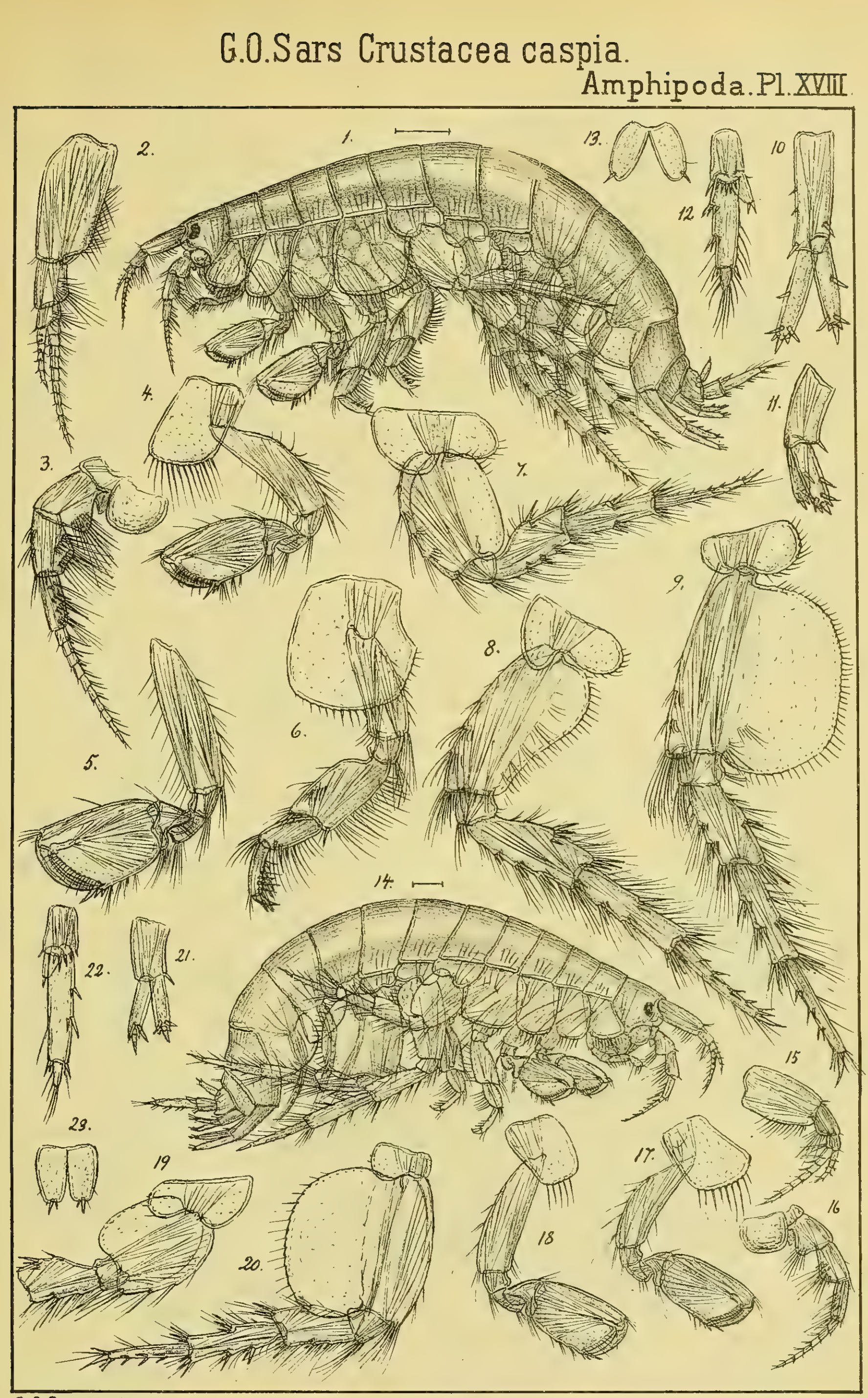
Fig. 8. Adult male, viewed from right side.
» 9. Cephalon, without the appendages; dorsal view.
» 10. Cephalon of female, with antennæ and oral parts, viewed from right side.
» 11. Superior antenna of male.
Fig. 12. Inferior antenna of same.
» 13. First pereiopod, with coxal plate and branchial lamella.
» 14. Last pereiopod.
» 15. Urosome, viewed from the dorsal face.
» 16. Last uropod.





G.O.Sars. autogr.

1. Niphargoides corpulentus, n. sp.
2. Niphargoides compactus, n. sp.



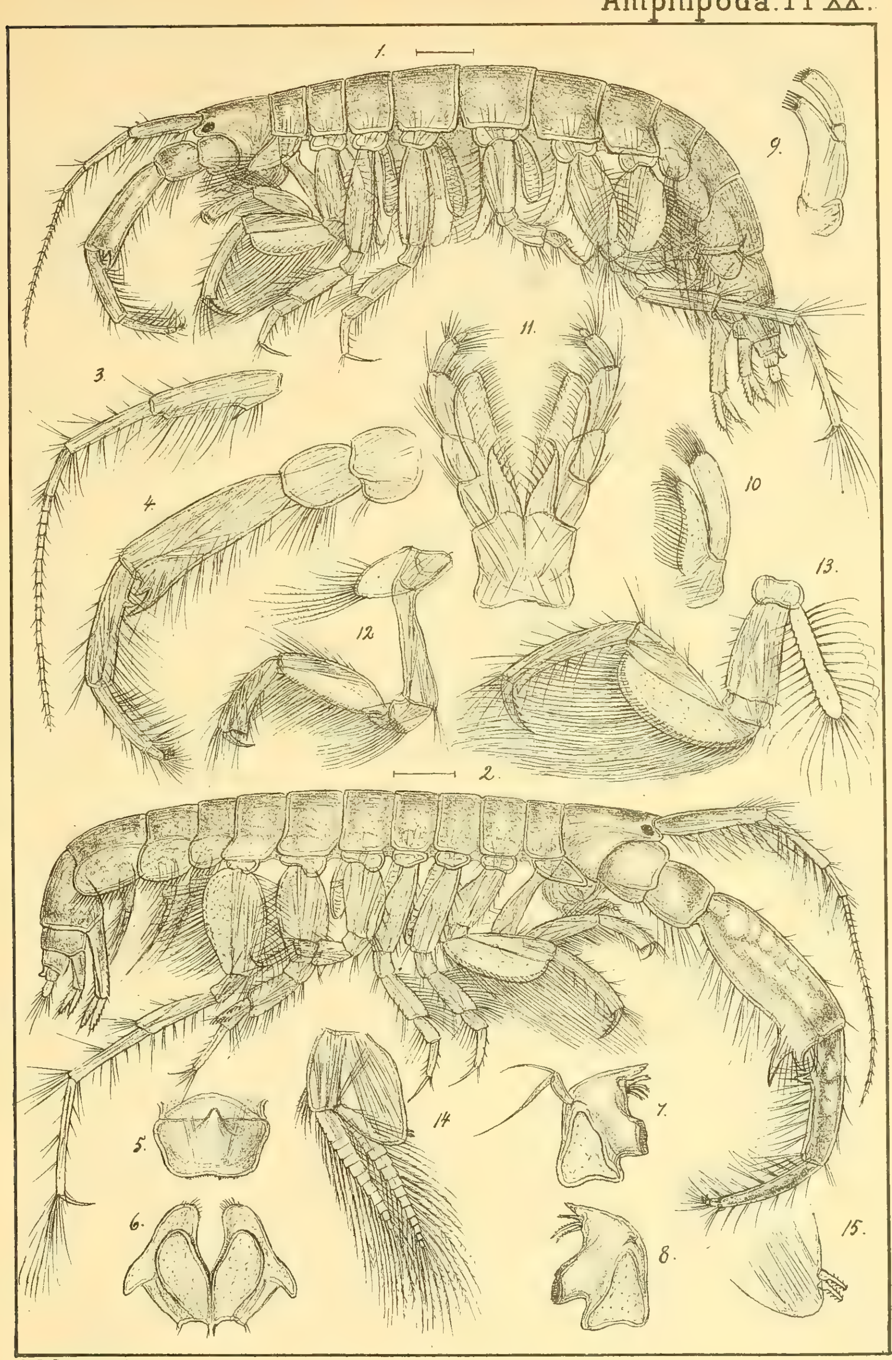
G.O.Sars autogr.

1. Niphargoides qvadrimanus, n. sp.
2. Niphargoides æqvimanus, n. sp.



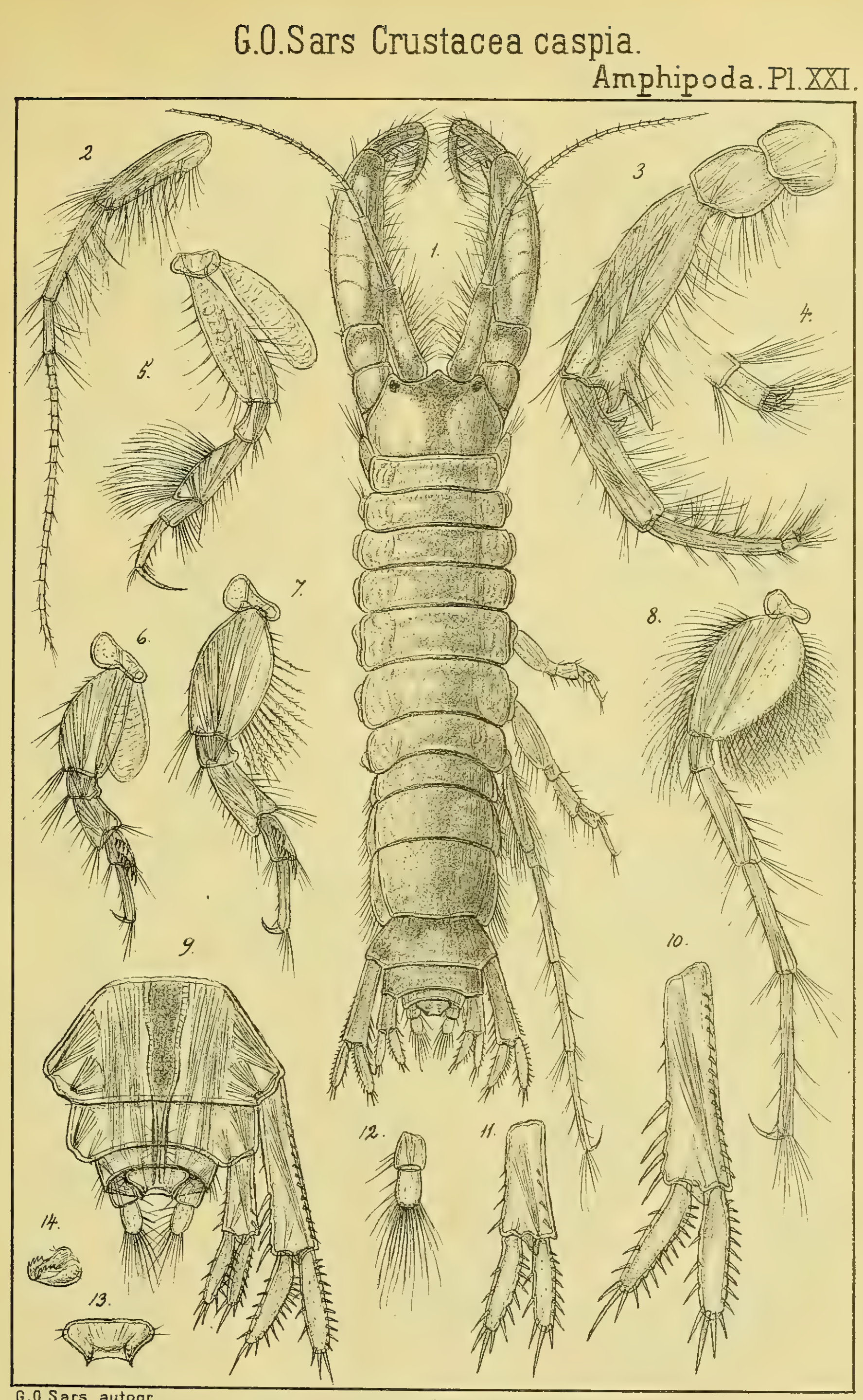
G.O.Sars autogr.

Pandorites podoceroides, Grimm.



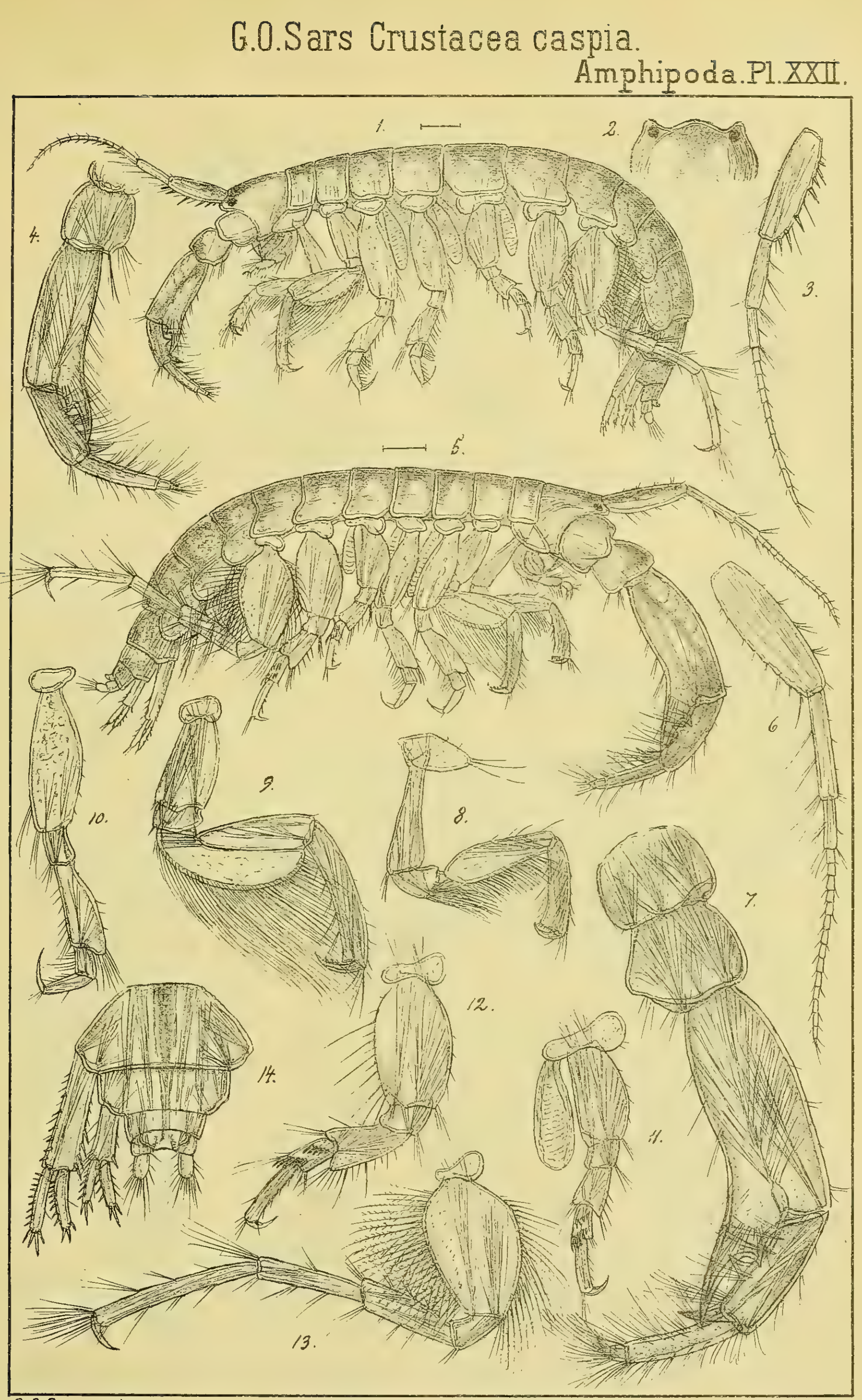
G.O.Sars autogr.

Corophium nobile, n. sp.



G.O.Sars. autogr.

Corophium nobile, n. sp. (contin.).

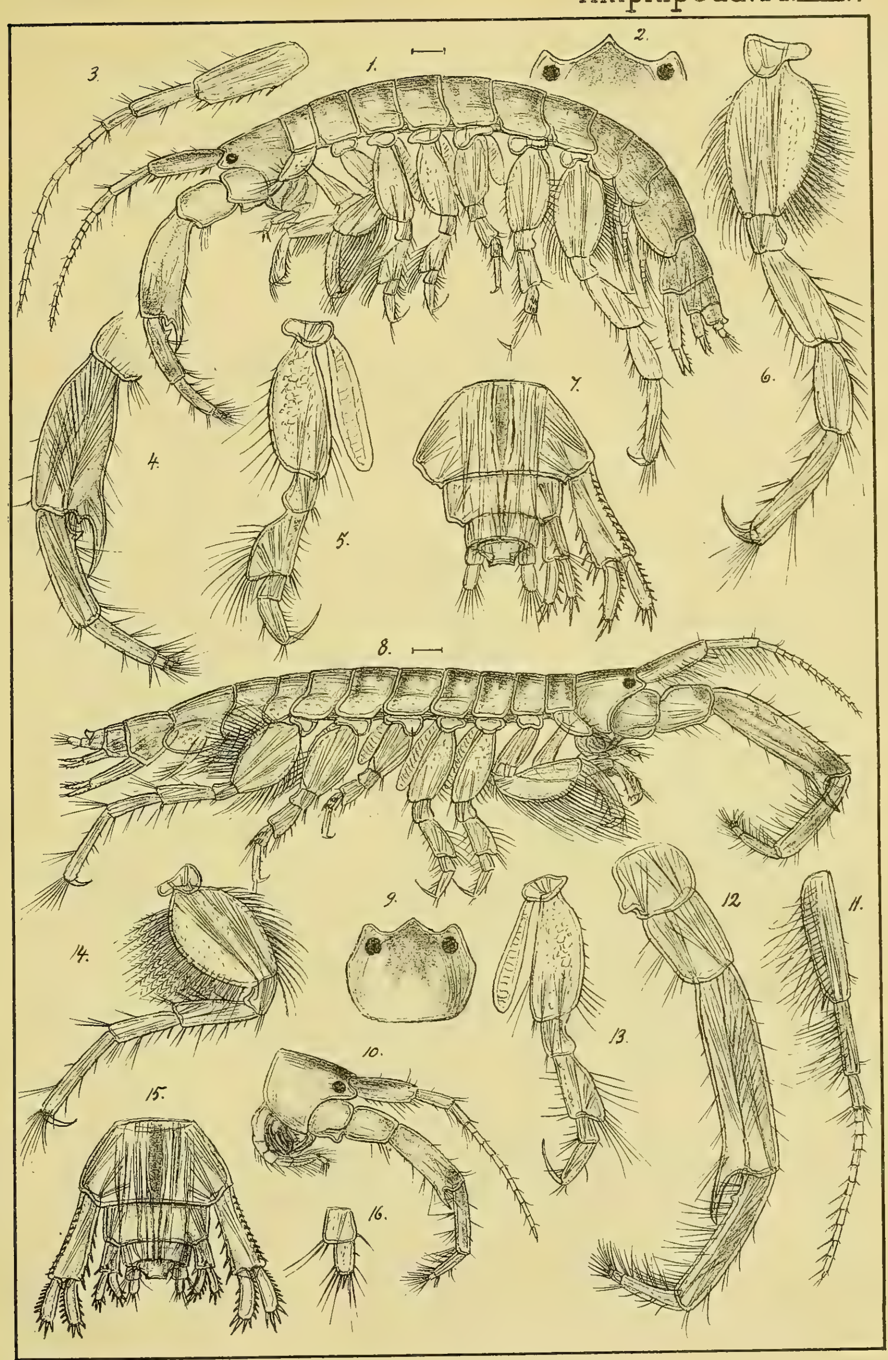


G.O.Sars autogr.

Corophium chelicorne, n. sp.

G.O.Sars autogr.

Corophium curvispinum, n. sp.
Corophium ~~bidentatum~~, n. sp.



G.O.Sars. autogr.

Corophium mucronatum, n. sp.
Corophium monodon, n. sp.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. НОЯБРЬ. Т. III, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Novembre. T. III, № 4.)

ОТЧЕТЪ

о

ТРИДЦАТЬ СЕДЬМОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ НАГРАДЪ ГРАФА УВАРОВА,

читанный въ публичномъ засѣданіи Императорской Академіи Наукъ 25 сент. 1895 г.

Непремѣннымъ Секретаремъ Академикомъ Н. Ѳ. Дубровинымъ.

На соисканіе наградъ графа Уварова въ нынѣшнемъ году было представлено восемь сочиненій.

Согласно правиламъ объ Уваровскихъ наградахъ, для разсмотрѣнія и оцѣнки этихъ сочиненій была назначена комиссія, подъ предсѣдательствомъ Непремѣннаго секретаря, изъ вице-президента Академіи Л. Н. Майкова и г.г. Академиковъ А. Ѳ. Бычкова, М. И. Сухомлинова, А. Н. Веселовскаго, К. Н. Бестужева-Рюмина, В. Г. Васильевскаго и А. А. Куника.

Ознакомившись съ представленными сочиненіями, комиссія, для подробнаго разбора ихъ, избрала рецензентовъ и пригласила ихъ доставить свое заключеніе и оцѣнку къ назначенному для того сроку.

По полученіи отзывовъ отъ лицъ, которыя приняли на себя трудъ разсмотрѣнія переданныхъ имъ сочиненій, и по внимательномъ обсужденіи сравнительнаго достоинства ихъ, комиссія положила присудить малыя Уваровскія преміи, по 500 руб. каждая, нижеслѣдующимъ сочиненіямъ:

I. Лазаревскій — „Описаніе старой Малороссіи. Матеріалы для исторіи заселенія, землевладѣнія и управленія". Т. II, полкъ Нѣжинскій. Кіевъ, изд. 1893 г.

Для оцѣнки достоинства этого сочиненія Академія обратилась къ содѣйствію преподавателя Императорскаго Александровскаго лицея Венедикту Александровичу Мякотину.

Въ обширной рецензіи, составляющей весьма цѣнное и, можно сказать, самостоятельное изслѣдованіе, рецензентъ прежде всего обращается къ указанію той тѣсной связи, въ которой стоитъ новый трудъ г. Лазаревскаго съ общимъ положеніемъ современной малорусской исторіографіи и въ частности съ прежними работами автора. „Указаніе этой связи, говоритъ В. А. Мякотинъ, думается, не будетъ здѣсь лишнимъ, такъ какъ оно поможетъ разобраться въ особенностяхъ послѣдняго труда почтеннаго ученаго и найти правильную точку зрѣнія для его оцѣнки".

Исторія гетманской или старой Малороссіи представляется еще весьма мало разработанной въ научной литературѣ. Наиболѣе выясненной стороной ея является внѣшняя политическая исторія страны, давшая содержаніе довольно длинному ряду трудовъ; но едва мы обращаемся отъ внѣшней исторіи къ внутренней, едва переходимъ изъ области военныхъ событій и дипломатическихъ переговоровъ, въ болѣе спокойную область мирной народной жизни, какъ попадаемъ въ темный лабиринтъ запутанныхъ вопросовъ, лишь немногія части котораго освѣщены свѣтомъ научнаго изслѣдованія. Даже административное дѣленіе территоріи гетманской Малороссіи извѣстно лишь въ общихъ и не всегда вѣрныхъ чертахъ. Еще менѣе извѣстна исторія заселенія этой территоріи. Формы землевладѣнія, существовавшія на ней, лишь недавно нашли себѣ перваго изслѣдователя въ лицѣ проф. Лучицкаго. Экономическія условія жизни населенія составляютъ вопросъ едва затронутый въ литературѣ, равно какъ и исторія государственнаго хозяйства гетманщины.

Самые источники для исторіи Малороссіи разбросаны невѣроятнымъ образомъ. Не только Кіевъ, Черниговъ, Полтава, Екатеринославъ, но и Харьковъ, Москва и Петербургъ явились хранителями архивныхъ богатствъ старой Малороссіи. Такая раздробленность главнѣйшихъ источниковъ должна была отразиться и на ходѣ ученыхъ работъ по исторіи Малороссіи, крайне за-

трудняя разработку сколько нибудь широко поставленной темы. Если въ литературѣ послѣднихъ лѣтъ, посвященной изслѣдованію жизни гетманской Малороссіи, встрѣчается очень мало цѣльныхъ эпизодовъ, то причину такого явленія приходится искать въ условіяхъ пользованія источниками, ставящими изслѣдователя въ крайне затруднительное положеніе.

Въ ряду этихъ изслѣдователей А. М. Лазаревскому давно уже принадлежитъ одно изъ наиболѣе видныхъ мѣстъ. Выступая на поприще научныхъ занятій, онъ съумѣлъ не только сохранить полную самостоятельность по отношенію къ господствовавшимъ въ литературѣ взглядамъ, но и перенести дѣло изученія историческаго прошлаго Малороссіи на совершенно новую и во многихъ случаяхъ гораздо болѣе плодотворную почву. Уже въ первомъ своемъ большомъ и серьезномъ трудѣ „Малороссійскіе посполитые крестьяне" онъ выступилъ съ оригинальнымъ взглядомъ на одинъ изъ важнѣйшихъ вопросовъ внутренней жизни Малороссіи въ XVII и XVIII столѣтіяхъ. На мѣсто исторіи политики выдвигалась исторія внутренней жизни народа и, слѣдя за этой послѣдней, историкъ старался уловить въ ней главнымъ образомъ соціальные интересы.

„М. А. Лазаревскаго, говоритъ рецензентъ, можно назвать по преимуществу историкомъ двухъ малорусскихъ сословій, изслѣдователемъ того процесса, въ силу котораго посполитые XVII вѣка обратились въ крѣпостныхъ крестьянъ, а казацкая старшина — въ благородное дворянство. Но изслѣдуя этотъ процессъ въ тѣсной связи съ общимъ ходомъ жизни и особенно съ развитіемъ административныхъ порядковъ, онъ долженъ былъ постоянно касаться и другихъ сторонъ малорусскаго быта, матеріалъ для изученія которыхъ въ изобиліи доставляли ему его источники, а въ результатѣ своей долголѣтней дѣятельности на поприщѣ изученія исторіи гетманской Малороссіи пріобрѣлъ справедливо заслуженную репутацію одного изъ лучшихъ знатоковъ этой исторіи".

Послѣдній трудъ почтеннаго историка является естественнымъ плодомъ всей предъидущей его дѣятельности. Относительно характера своего труда г. Лазаревскій говоритъ, что онъ составляетъ

попытку „соединить въ нѣчто цѣлое собранные въ продолженіе многихъ лѣтъ матеріалы для исторіи заселенія, землевладѣнія и управленія Малороссіи“ отъ присоединенія ея къ русскому государству въ 1654 году до введенія въ ней общерусскихъ формъ гражданскаго управленія въ 1782 году. Авторъ полагаетъ, что его книга даетъ нѣкоторые матеріалы для изученія народной жизни, которая въ написанныхъ до настоящаго времени исторіяхъ Малороссіи такъ сильно заслонена пересказомъ событій внѣшней исторіи. Сообразно съ этимъ и книга озаглавлена: „Матеріалы для исторіи заселенія, землевладѣнія и управленія“ и заключаетъ въ себѣ массу свѣжаго и разнообразнаго матеріала. Пользуясь и печатными источниками, г. Лазаревскій преимущественно, однако, основываетъ свое изложеніе на неизданныхъ матеріалахъ, извлекая изъ нихъ множество въ высшей степени важныхъ свѣдѣній. Въ книгѣ г. Лазаревскаго мы находимъ новыя данныя для внѣшней политической исторіи страны и свѣдѣнія, относящіяся до исторической географіи и особенно богатый матеріалъ сгруппированъ имъ по вопросамъ внутренней жизни Малороссіи, той жизни, которую самъ онъ противополагаетъ событіямъ внѣшней исторіи.

„Въ виду общей задачи книги, говоритъ рецензентъ, и принятаго авторомъ плана этотъ матеріалъ излагается имъ въ формѣ отдѣльныхъ эпизодовъ, но и при такой формѣ изложенія авторъ даетъ нѣсколько болѣе, чѣмъ простое собраніе матеріаловъ. Онъ не только предпринимаетъ критическое обслѣдованіе отдѣльныхъ фактовъ, входящихъ въ составъ его разсказа, но и устанавливаетъ нѣкоторую связь между ними, намѣчаетъ, по крайней мѣрѣ, нѣкоторыя общія черты въ рядѣ явленій, съ которымъ онъ имѣетъ дѣло, черты, придающія этимъ явленіямъ характеръ показателей опредѣленнаго историческаго процесса“.

Въ результатѣ знакомства съ фактами, которые даетъ книга Лазаревскаго, у читателя складывается опредѣленное представленіе о характерѣ администраціи, о развитіи землевладѣнія и сословныхъ группъ въ гетманской Малороссіи.

Переходя къ частностямъ разбора сочиненія г. Лазаревскаго, рецензентъ слѣдитъ за нимъ шагъ за шагомъ и сводитъ содер-

жаніе разбираемой книги въ три крупныя рубрики: 1) Администрація, 2) Заселеніе и землевладѣніе и 3) Сословія. Разбирая каждый отдѣлъ подробно, указывая на нѣкоторыя неточности и дополняя факты нѣкоторыми новыми матеріалами, В. А. Мякотинъ приходитъ къ слѣдующему общему заключенію.

„Работа г. Лазаревскаго, говоритъ онъ, какъ систематическій подборъ матеріала по основнымъ вопросамъ исторіи гетманской Малороссіи, должна имѣть большое значеніе уже въ виду состоянія литературы и положенія источниковъ этой исторіи. Задумана и поставлена авторомъ работа очень широко. Цѣлый рядъ разнообразныхъ и весьма важныхъ темъ введенъ авторомъ въ его описаніе и онъ собралъ для нихъ громадный и свѣжій матеріалъ, въ весьма значительной мѣрѣ имъ же самимъ и обработанный. Исторія управленія и исторія высшихъ сословій лѣвобережной Малороссіи, составлявшихъ въ ней владѣльческій классъ, являются самыми блестящими, наиболѣе обработанными и наибольшимъ количествомъ фактовъ, представленными отдѣлами книги г. Лазаревскаго, но и для другихъ затронутыхъ имъ темъ, онъ собралъ въ своемъ трудѣ массу цѣнныхъ свѣдѣній. При той широкой постановкѣ, какую придалъ авторъ своей работѣ, вполнѣ естественной является сравнительная неполнота нѣкоторыхъ отдѣловъ. Въ значительной степени такая неполнота объясняется неразработанностью спеціальной литературы и хаотическимъ состояніемъ источниковъ и врядъ-ли она можетъ быть обращена въ упрекъ автору.

„Мнѣ приходилось, далѣе, отмѣчать при разборѣ труда А. М. Лазаревскаго нѣкоторыя его слабыя стороны. Главной изъ нихъ я считаю недостаточное пользованіе автора генеральнымъ слѣдствіемъ о маетностяхъ, не позволившее ему описать формы держанія имѣній въ гетманской Малороссіи и ихъ исторіи съ той точностію и обстоятельностью, какія были бы въ данномъ случаѣ желательны. Но отмѣчая эту сторону въ работѣ автора, я долженъ оговориться, что въ данномъ вопросѣ остаются еще нѣкоторые не вполнѣ разъясненные пункты, мнѣнія своего по поводу которыхъ я не могу выдавать за безспорное, пока оно въ свою очередь не подвергнется обсужденію.

„Во всякомъ случаѣ недостатки книги блѣднѣютъ передъ ея крупными достоинствами, дѣлающими ее необходимымъ настольнымъ пособіемъ для всякаго, занимающагося изученіемъ малорусской исторіи XVII—XVIII вѣковъ, и критику остается только пожелать, чтобы авторъ продолжалъ свой трудъ, долженствующій сильно подвинуть впередъ дѣло изслѣдованія пока еще во многихъ отношеніяхъ темной внутренней исторіи гетманщины. Въ виду этихъ крупныхъ достоинствъ своихъ, книга А. М. Лазаревскаго можетъ быть признана вполнѣ заслуживающей преміи графа Уварова.

II. Ѳ. И. Леонтовичъ — „Очерки исторіи литовско-русскаго права. Образованіе территоріи Литовскаго государства“. С.-Петербургъ 1894 года.

Оцѣнку этого труда принялъ на себя нашъ сотоварищъ ординарный Академикъ Константинъ Николаевичъ Бестужевъ-Рюминъ.

Ѳ. И. Леонтовичъ пользуется давно и вполнѣ заслуженной извѣстностью въ ученомъ мірѣ. Еще въ 1863 году появились его статьи по Литовскому праву, длинный списокъ которыхъ помѣщенъ въ „Біографическомъ словарѣ профессоровъ и преподавателей Императорскаго университета Св. Владиміра“ и въ „Двадцатипятилѣтіи Императорскаго Новороссійскаго университета“.

Представленный на конкурсъ трудъ автора начинается съ изложенія образованія территоріи Литовскаго государства, обозначенія разныхъ составныхъ частей этой территоріи, указанія народностей ее населявшихъ и исторической судьбы составляющихъ ее частей. Характеръ своего изложенія авторъ опредѣляетъ слѣдующимъ образомъ: „Мы намѣрены въ настоящемъ очеркѣ свести въ одно мѣсто то, что сдѣлано по нашему вопросу въ трудахъ русскихъ и польскихъ историковъ и по возможности провѣрить избранный вопросъ документальными данными, по источникамъ и монографіямъ, изданнымъ въ послѣднее время“. Такіе своды необходимы для начинающихъ работниковъ.

Еще не приступая къ своей задачѣ, авторъ представляетъ обширное библіографическое обозрѣніе источниковъ и пособій для изученія внутренней исторіи Литовскаго государства. Это обозрѣніе само по себѣ составляетъ важную услугу и даетъ возможность послѣдующимъ изслѣдователямъ имѣть подъ рукою готовый собранный матеріалъ.

Самое сочиненіе автора начинается указаніемъ на племенной составъ Литовскаго государства вообще и въ частности на литовское племя. Онъ останавливается на условіяхъ образованія территоріи, полемизируетъ съ мнѣніемъ о завоеваніи русскихъ областей и съ мнѣніемъ о феодализмѣ въ литовско-русскомъ государствѣ.

Представивъ общія соображенія объ образованіи Литовскаго государства, Ѳ. И. Леонтовичъ переходитъ къ подробному обзору отдѣльныхъ его частей и начинаетъ съ Литвы, указываетъ владѣнія князей въ Литвѣ и въ Жмуди, роды князей Гедиминовичей и другихъ.

„Такое обозрѣніе, говоритъ уважаемый рецензентъ, очень нужно въ виду болѣе яснаго представленія о строѣ, столь далекомъ отъ нашихъ понятій о государствѣ и часто темномъ для насъ. Конечно, критика не безъ основанія указываетъ на недостаточность нѣкоторыхъ изъ приводимыхъ авторомъ генеалогій, въ особенности родословія Радзивиловъ; но надо припомнить трудности, представляемыя памятниками литовской исторіи, особенно генеалогіями. — Указывая часто на ихъ недоброкачественность, Ѳ. И. Леонтовичъ не вездѣ оградилъ себя отъ ихъ вліянія".

Послѣ обозрѣнія литовскихъ земель, авторъ переходитъ къ обозрѣнію земель русскихъ, вошедшихъ въ составъ Литовскаго государства, и указываетъ на причину, по которой русское начало возобладало надъ литовскимъ. Входя въ подробности разбора сочиненія и указывая на нѣкоторыя обмолвки, К. Н. Бестужевъ-Рюминъ находитъ, что для начинающихъ заниматься литовской исторіей едва-ли не слѣдуетъ указать на „Образованіе территоріи Литовскаго государства" какъ на книгу, подъ руководствомъ которой они могутъ познакомиться съ литературою и съ главными

мнѣніями по вопросамъ, входящимъ въ составъ изслѣдованія. „Литературой авторъ пользуется полно: такъ въ статьѣ о Сѣверщинѣ встрѣчаются указанія не только на старыя изслѣдованія о Любецкомъ синодикѣ, важномъ матеріалѣ для генеалогіи сѣверскихъ князей, но и на изслѣдованіе покойнаго Р. В. Зотова". Вообще, относясь очень внимательно къ литературѣ, г. Леонтовичъ далъ намъ книгу, которая, составляя плодъ многолѣтней усиленной работы, свидѣтельствуетъ, что авторъ ея принадлежитъ къ хорошей исторической школѣ. „Книга эта, говоритъ рецензентъ, должна принести несомнѣнную пользу и своими общими замѣчаніями и библіографическими указаніями. Если замѣчанія автора не вездѣ безусловно вѣрны, то они всегда вызываютъ мысль и побуждаютъ къ новой работѣ надъ предметомъ.

„Къ недостаткамъ принадлежитъ достаточное количество ошибокъ и обмолвокъ, часто даже опечатокъ. Этотъ недостатокъ редакціи можетъ быть устраненъ при второмъ изданіи, котораго искренно желаемъ пр. Леонтовичу.

„Вотъ почему, говоритъ рецензентъ, считаемъ обязанностію ходатайствовать о награжденіи автора малою Уваровскою преміею".

III. И. Н. Миклашевскій — „Къ исторіи хозяйственнаго быта Московскаго Государства". Часть I. Заселеніе и сельское хозяйство южной окраины XVII вѣка. М. 1894 г.

Оцѣнку этого сочиненія по просьбѣ Академіи принялъ на себя профессоръ Харьковскаго университета Дмитрій Ивановичъ Багалѣй.

Изслѣдованіе г. Миклашевскаго имѣетъ цѣлью изучить процессъ возникновенія и развитія землевладѣнія и земледѣлія въ небольшой части южной окраины Московскаго государства XVII столѣтія, составляющей въ настоящее время части губерній Курской и Воронежской и части мѣстностей къ нимъ прилегающихъ. Въ обширной своей рецензіи Д. И. Багалѣй дѣлитъ обзоръ книги И. Н. Миклашевскаго на три отдѣльныя главы. Въ первой онъ опредѣляетъ планъ автора и его задачу, источники и

пособія, которыми онъ пользовался, и пріемы изложенія. Во второй главѣ своей рецензіи г. Багалѣй разсказываетъ вкратцѣ содержаніе труда автора и сдѣланные имъ выводы. Въ третьей главѣ рецензентъ указываетъ на недостатки и пробѣлы въ трудѣ г. Миклашевскаго и дополняетъ ихъ своими примѣчаніями и приложеніями. Слѣдя почти по страницамъ за разсказомъ автора, рецензентъ приходитъ къ такому общему выводу:

„Разбираемая книга, говоритъ г. Багалѣй, обладаетъ и крупными достоинствами и нѣкоторыми недостатками.

„Къ достоинствамъ нужно отнести: удачный выборъ мѣстности для изслѣдованія, раціональную постановку вопроса выводимаго изъ узкой области хозяйственной политики въ болѣе обширную сферу исторіи и экономики, знакомство съ важнѣйшими печатными источниками и пособіями, обиліе архивнаго неизданнаго матеріала, положеннаго въ основу книги, первоначальную сводку и разработку этого матеріала, отдѣльныя критическія изслѣдованія по разнымъ частнымъ вопросамъ и, наконецъ, богатство фактическаго содержанія, въ особенности начиная со второй главы: тутъ мы находимъ и описаніе городовъ, и описаніе уѣздовъ, и данныя о разныхъ классахъ общества, о монастыряхъ, о малорусскихъ выходцахъ изъ-за Днѣпровья, о землевладѣніи и, наконецъ, о хозяйствѣ (земледѣліи, скотоводствѣ, пчеловодствѣ и виноградничествѣ).

„Недостатками книги слѣдуетъ признать: слабое эксплуатированіе печатныхъ источниковъ и пособій, неполноту въ извлеченіи архивныхъ матеріаловъ и, какъ естественный результатъ ихъ, пробѣлъ въ содержаніи, неясность, невыдержанность и несистематичность плана и недостаточную обработку матеріаловъ въ общей ихъ совокупности. Благодаря этому послѣднему обстоятельству, книга г. Миклашевскаго представляетъ нѣчто среднее между изслѣдованіемъ и историко-статистическимъ описаніемъ.

„Изъ трехъ намѣченныхъ себѣ авторомъ вопросовъ — колонизаціи, землевладѣнія и хозяйства южной окраины — авторъ во всей полнотѣ не рѣшаетъ ни одного, но даетъ массу данныхъ для перваго, довольно много для третьяго и нѣсколько меньше для втораго.

„Въ виду всего этого, а также принимая во вниманіе значительный трудъ, положенный авторомъ на разысканіе и первоначальную сводку архивнаго матеріала, и вполнѣ добросовѣстное, строго научное отношеніе его къ дѣлу, мы бы считали справедливымъ поощрить г. Миклашевскаго къ продолженію его работы присужденіемъ ему неполной Уваровской преміи".

IV. Подъ девизомъ: „*И дымъ отечества намъ сладокъ и пріятенъ*". Одинъ изъ пестрыхъ XVII столѣтія, ч. I и II (рукопись).

По вскрытіи конверта оказалось, что сочиненіе это принадлежитъ С. Н. Браиловскому.

Разборъ этого труда, по просьбѣ Академіи, принялъ на себя ученый хранитель рукописей Московскаго публичнаго и Румянцовскаго музеевъ, Семенъ Осиповичъ Долговъ.

Рукопись подъ заглавіемъ „Одинъ изъ пестрыхъ XVII-го вѣка" есть изслѣдованіе объ одномъ довольно видномъ дѣятелѣ русской литературы и русскаго просвѣщенія въ исходѣ XVII столѣтія, іеромонахѣ Чудова монастыря Каріонѣ Истоминѣ. Какъ извѣстно, въ то время опредѣленно обозначились въ ходѣ русской образованности два направленія: западное, искавшее себѣ пособій преимущественно у католическихъ писателей западной Европы, и восточное, строго державшееся греческаго православнаго преданія. Но рядомъ съ представителями обѣихъ этихъ партій были и такіе книжные люди, которые занимали между ними среднее положеніе и не пренебрегали ни западными, ни восточными источниками просвѣщенія. Такихъ людей умѣреннаго образа мыслей одинъ изъ тогдашнихъ писателей іеродіаконъ Дамаскинъ назвалъ „пестрыми". Каріонъ Истоминъ былъ однимъ изъ такихъ „пестрыхъ", и авторъ разсматриваемаго сочиненія, посвященнаго обозрѣнію жизни и трудовъ Истомина, примѣнилъ къ нему это прозваніе. Рецензентъ признаетъ, что названіе „пестраго" вполнѣ подходитъ къ Каріону Истомину, но вмѣстѣ съ тѣмъ замѣчаетъ, что характеристика противоположныхъ партій — западной и восточной, сдѣлана авторомъ не вполнѣ безпристрастно, съ нѣкоторымъ из-

лишнимъ усиленіемъ красокъ. Это обстоятельство не повредило, однако, по мнѣнію г. Долгова, достоинству сочиненія, въ которомъ жизнь и литературная дѣятельность Каріона Истомина разсмотрѣны весьма обстоятельно.

Изслѣдованіе состоитъ изъ двухъ частей: біографической и собственно историко-литературной. Кромѣ того біографіи предшествуетъ введеніе, въ которомъ авторъ разсматриваетъ все, что до сихъ поръ было писано о Каріонѣ Истоминѣ. Соотвѣтственно такому содержанію сочиненія составлена и прекрасная рецензія г. Долгова.

По замѣчанію рецензента, до автора настоящаго сочиненія никто не задавался изученіемъ жизни и трудовъ Каріона Истомина; авторъ же, какъ признаетъ и г. Долговъ, — „умѣло сводитъ всѣ появившіяся до его труда свѣдѣнія" и лишь въ нѣкоторыхъ случаяхъ проявляетъ нѣкоторую излишнюю придирчивость къ сужденіямъ тѣхъ, кому прежде него случалось говорить объ этомъ лицѣ. Въ заключеніе введенія авторъ представляетъ списокъ сочиненій Истомина, съ означеніемъ ихъ хронологіи, при чемъ въ особенности пользуется мало извѣстными доселѣ рукописями Чудова монастыря. По мнѣнію г. Долгова, „автору принадлежитъ заслуга ознакомленія русскаго общества съ содержаніемъ этихъ интересныхъ и во многихъ отношеніяхъ весьма важныхъ рукописей", а „хронологическій указатель сочиненій Каріона Истомина, составленный авторомъ, будетъ всегда важнымъ пособіемъ для историковъ нашей литературы при обозрѣніи сочиненій этого писателя".

Источники для біографіи Каріона Истомина немногочисленны и скудны. О немъ сохранились только отдѣльныя замѣтки, разсѣянныя по разнымъ документамъ. Чтобы привести ихъ въ порядокъ, авторъ былъ принужденъ прибѣгать иногда къ предположеніямъ, и если нѣкоторыя изъ послѣднихъ должны быть признаны вѣроятными, за то другія представляются излишними и неосновательными. Къ числу такихъ произвольныхъ догадокъ автора г. Долговъ относитъ, между прочимъ, примѣненіе къ личности Каріона Истомина нѣкоторыхъ извѣстій о другихъ, современныхъ ему лицахъ духовнаго званія, носившихъ то же имя.

Опредѣливъ, въ первой главѣ біографіи, происхожденіе Каріона Истомина, авторъ говоритъ о полученномъ имъ образованіи и по этому поводу распространяется о московскихъ школахъ XVII вѣка. Автору хорошо извѣстна литература по этому важному вопросу, но, какъ замѣчаетъ г. Долговъ, — онъ „при этомъ является не простымъ излагателемъ трудовъ, ранѣе появившихся, а относится къ взглядамъ другихъ критически, предлагаетъ свои соображенія и отчасти на основаніи новыхъ матеріаловъ, открытыхъ имъ, подтверждаетъ или отрицаетъ выводы послѣднихъ работъ по этому вопросу“.

Вторая глава біографіи Истомина посвящена его службѣ на Московскомъ печатномъ дворѣ съ 1679 по 1701 годъ. Рецензентъ находитъ эту главу одною изъ самыхъ лучшихъ во всемъ сочиненіи. Авторъ обстоятельно воспользовался новымъ богатымъ матеріаломъ — указными и расходными книгами Печатнаго двора, и на основаніи этого источника не только представилъ общую картину его дѣятельности и очеркъ трудовъ Истомина по печатному дѣлу, но и сообщилъ свѣдѣнія о рядѣ книгъ, выпущенныхъ въ это время московскою типографіей, о которыхъ до сихъ поръ не было ничего извѣстно. По поводу этой главы критикъ обращаетъ вниманіе на умѣнье автора пользоваться своимъ матеріаломъ и замѣчаетъ, что библіографы будутъ благодарны автору за собранныя имъ указанія. Къ недостаткамъ этой главы г. Долговъ относитъ то, что авторъ недостаточно справлялся съ библіографическимъ указателемъ Ундольскаго, дополненнымъ покойнымъ Викторовымъ и нашимъ сочленомъ А. Ѳ. Бычковымъ, и что авторъ допустилъ предположеніе, будто бы при Печатномъ дворѣ существовала школа еще прежде открытія греческаго училища іеромонахомъ Тимоѳеемъ, и что Каріонъ Истоминъ былъ учителемъ греческаго языка въ этой проблематической школѣ. Убѣдительныя доказательства г. Долгова заставляютъ отвергнуть эти предположенія.

Въ видѣ приложенія къ I-й части изслѣдованія помѣщено авторомъ описаніе рукописныхъ сборниковъ Чудова монастыря, содержащихъ въ себѣ, между прочимъ, сочиненія Каріона Истомина. Описаніе это составляетъ болѣе 200 листовъ весьма убо-

ристаго письма. Кромѣ сочиненій Истомина, въ обширныхъ чудовскихъ сборникахъ помѣщены письма патріарховъ Іоакима и Адріана къ царю Петру и къ разнымъ духовнымъ и свѣтскимъ лицамъ, письма особъ царскаго семейства и письма многихъ другихъ лицъ свѣтскихъ и духовныхъ. Авторъ справедливо понялъ важность этихъ сборниковъ и съ одинаковымъ вниманіемъ отнесся ко всему ихъ составу. Въ своемъ описаніи онъ приводитъ иногда цѣлые, доселѣ не изданные документы, а изъ остальныхъ сообщаетъ выдержки. Составленіе такого описанія потребовало долговременнаго и упорнаго труда, и это является несомнѣнною заслугой автора. Г. Долговъ, провѣрившій описаніе по подлинникамъ, приходитъ къ заключенію, что тщательно исполненный трудъ автора „заслуживаетъ большой признательности со стороны изслѣдователей русской исторіи и литературы".

Вторая часть разсматриваемаго сочиненія, посвященная историко-литературной оцѣнкѣ произведеній Каріона Истомина, состоитъ изъ пяти главъ: въ первой говорится о составленномъ имъ катехизисѣ, во второй — объ его проповѣдяхъ и стихотвореніяхъ нравоучительнаго содержанія, въ третьей — о букваряхъ и грамматическихъ отрывкахъ, въ четвертой — о сочиненіяхъ историческихъ, и въ пятой — о переводахъ Каріона. Авторъ излагаетъ содержаніе его произведеній, сравниваетъ ихъ съ однородными произведеніями его современниковъ и тѣмъ опредѣляетъ достоинство трудовъ Каріона, наконецъ, старается выяснить высказанныя имъ идеи. По замѣчанію г. Долгова, „все это обслѣдовано авторомъ съ достаточнымъ знаніемъ и необходимымъ для историка литературы навыкомъ... Въ большинствѣ случаевъ его освѣщеніе литературныхъ трудовъ Каріона не оставляетъ желать лучшаго, если не считать отсутствіе указаній на распространенность ихъ въ народной массѣ, чего онъ сдѣлать не былъ въ состояніи, потому что не нашелъ достаточныхъ для этого указаній въ существующихъ библіографическихъ трудахъ".

Но высказывая это вполнѣ благопріятное сужденіе объ историко-литературной части изслѣдованія, почтенный рецензентъ дополняетъ свое сужденіе нѣсколько отдѣльными замѣчаніями по

вопросамъ, въ которыхъ расходится съ авторомъ. Такъ, г. Долговъ сомнѣвается въ принадлежности Истомину приписываемыхъ ему катехизиса и „Малой грамматики“. Говоря о зависимости стихотвореній Каріона отъ южно-русскихъ образцовъ, критикъ указываетъ, что нѣкоторыя его вирши суть прямо переложенія малорусскихъ кантовъ: обстоятельство, не замѣченное самимъ изслѣдователемъ. Мнѣніе послѣдняго о достоинствахъ педагогическихъ сочиненій Истомина встрѣчаетъ возраженіе со стороны критика. Важнѣйшими изъ сочиненій Каріона г. Долговъ считаетъ его историческія замѣтки, и по спорному вопросу о томъ, кого слѣдуетъ считать составителемъ извѣстнаго „Созерцанія краткаго лѣтъ 7190, 7191 и 7192“ — Каріона Истомина или Сильвестра Медвѣдева, критикъ склоняется къ мнѣнію изслѣдователя и подкрѣпляетъ его новыми соображеніями.

Общее заключеніе г. Долгова вполнѣ въ пользу разсмотрѣннаго имъ сочиненія. Критикъ видитъ въ немъ полное и всестороннее обозрѣніе дѣятельности Каріона Истомина, и вмѣстѣ съ тѣмъ вкладъ новыхъ и важныхъ матеріаловъ въ культурную исторію конца XVII вѣка. Недосмотры автора г. Долговъ объясняетъ скудостью источниковъ по данному предмету и нѣкоторыми увлеченіями автора, которыя, однако, происходятъ не отъ легкаго отношенія къ своей задачѣ. Многолѣтній и усидчивый трудъ автора г. Долговъ признаетъ заслуживающимъ Уваровской преміи.

V. С. Рункевичъ — „Исторія Минской архіепископіи (1793—1832 гг.) съ подробнымъ описаніемъ хода возсоединенія западно-русскихъ уніатовъ съ православною церковью въ 1794—1796 г.г.“ С.-Петербургъ, 1893 года.

Разборъ этого сочиненія обязательно принялъ на себя профессоръ С.-Петербургской духовной академіи Платонъ Николаевичъ Жуковичъ.

Въ предисловіи къ своему сочиненію г. Рункевичъ объясняетъ причину раздѣленія своего труда на три періода, опредѣляетъ

задачу своего изслѣдованія и сообщаетъ краткія свѣдѣнія о рукописныхъ и печатныхъ источникахъ, которыми онъ пользовался.— Гранью между первымъ періодомъ исторіи Минской епархіи и послѣдующими служитъ 1834 годъ, когда состоялось назначеніе на минскую каѳедру епископа Евгенія Божанова. — Впрочемъ, говоритъ авторъ „назначеніе въ Минскъ преосвященнаго Евгенія само по себѣ не составляетъ въ исторіи Минской епархіи событія выдающейся важности,... но его историческое значеніе заключается въ томъ, что оно явилось прямымъ результатомъ тѣхъ мѣръ, какія стало предпринимать въ это время высшее правительство по отношенію къ церковной жизни западнаго края Россіи, съ цѣлью подготовить почву для назрѣвавшаго возсоединенія уніатовъ 1839 года“.

Это важное событіе со всѣми его послѣдствіями внесло значительныя перемѣны въ епархіальную жизнь и замѣтно отдѣляетъ ее отъ прежняго времени.

При составленіи своего труда г. Рункевичъ, сравнительно, имѣлъ въ своемъ распоряженіи не много печатныхъ источниковъ и бо̀льшая часть книги основана на неизданныхъ матеріалахъ, заимствованныхъ изъ разныхъ архивовъ: Синодальнаго, канцеляріи оберъ-прокурора Синода и, въ особенности, архива уніатскихъ митрополитовъ.—Для большей полноты своего изслѣдованія авторъ извлекъ много интересныхъ свѣдѣній изъ Минскихъ архивовъ: консисторскаго и семинарскаго. — Нѣсколько новыхъ данныхъ, преимущественно относящихъ къ ранней порѣ жизни и дѣятельности Виктора Садковскаго, ему удалось почерпнуть изъ дѣлъ, находящихся въ Кіевскихъ архивахъ: консисторскомъ и академическомъ, а также въ Могилевскомъ и Черниговскомъ консисторскомъ архивахъ. Наконецъ, изъ архивовъ Сенатскаго и Военноученаго главнаго штаба авторъ заимствовалъ нѣсколько очень важныхъ данныхъ для уясненія общихъ политическихъ и военныхъ дѣлъ разсматриваемой эпохи.

„Обиліе бывшаго у г. Рункевича подъ руками архивнаго матеріала, говоритъ рецензентъ, дало ему возможность обставить свое историческое повѣствованіе цѣлымъ рядомъ точныхъ, часто

малоизвѣстныхъ или совсѣмъ неизвѣстныхъ фактовъ, сообщило всему его труду большую хронологическую точность, помогло ему съ успѣхомъ разобраться въ нѣсколькихъ запутанныхъ вопросахъ Минскаго церковнаго прошлаго. Г. Рункевичъ еще до выпуска въ свѣтъ настоящей своей книги, напечаталъ въ Минскихъ епархіальныхъ вѣдомостяхъ „Письма къ разнымъ лицамъ преосвященнаго Виктора Садковскаго“ и „Дѣло объ арестованіи его поляками“, найденныя ими въ Синодальномъ архивѣ“.

Хотя значительная часть этихъ дѣлъ была предметомъ изученія многихъ лицъ, но г. Рункевичъ подмѣтилъ въ нихъ не мало новыхъ деталей и вообще съ фактической стороны книга его представляетъ образецъ полноты.

„Заслуживаетъ полнаго сочувствія, говоритъ профессоръ Жуковичъ, и то вниманіе, съ какимъ отнесся Рункевичъ ко всей предыдущей русской печатной литературѣ, имѣвшей какое либо отношеніе къ предмету его изслѣдованія. — Въ подстрочныхъ примѣчаніяхъ онъ даетъ полный и точный указатель всей этой разсѣянной по разнымъ провинціальнымъ изданіямъ литературы, и, не смотря на множество встрѣчающихся въ ней ошибокъ, неточностей и невѣрныхъ догадокъ, умѣетъ уловить все, что въ ней есть вѣрнаго и важнаго. — Что касается польской исторической литературы, нужно сказать вообще, что авторъ воспользовался въ своемъ трудѣ всѣми важнѣйшими печатными на польскомъ языкѣ церковно-историческими матеріалами, на сколько они могли быть ему полезны“.

Указавъ на нѣкоторые неточности и недосмотры въ книгѣ г. Рункевича, рецензентъ находитъ, что авторъ ея заслуживаетъ награжденія одною изъ премій графа Уварова.

При общей оцѣнкѣ сочиненій, представленныхъ на соисканіе премій графа Уварова комиссія признала заслуживающими поощренія сочиненія г.г. А. А. Дмитріева, В. Теплова и А. М. Павлинова и признала справедливымъ присудить имъ почетные отзывы:

А. А. Дмитріевъ — „Пермская Старина", сборникъ историческихъ статей и матеріаловъ преимущественно о Пермскомъ краѣ. Выпускъ I. Древности бывшей Перми великой. Пермь, 1889. Выпускъ II. Пермь великая въ XVII вѣкѣ. Пермь, 1890 г. Выпускъ III. Экономическіе очерки Перми великой. Чердынскій и Соликамскій край на рубежѣ XVI и XVII вв. Пермь, 1891 г. Выпускъ IV. Строгоновы и Ермакъ. Пермь, 1892 г. и Выпускъ V. Покореніе Угорскихъ земель и Сибири. Пермь, 1894 г.

Для разсмотрѣнія этого сочиненія Академія обратилась къ просвѣщенному содѣйствію преподавателя С.-Петербургской 1-й прогимназіи Сергѣя Александровича Адріанова.

Представленное на соисканіе преміи сочиненіе г. Дмитріева представляетъ только часть обширнаго труда, въ которомъ авторъ задумалъ изложить исторію Пермскаго края съ древнѣйшихъ временъ и до нашихъ дней. Находя неудобнымъ описывать заразъ прошлыя судьбы всей территоріи, заключающейся въ границахъ современной Пермской губерніи, г. Дмитріевъ дѣлитъ эту территорію на районы и предполагаетъ посвятить каждому изъ нихъ по особому тому. Въ настоящее время законченъ только первый томъ (выпуски I—IV), который посвященъ сѣверо-западной части губерніи и доводитъ исторію этой области до конца XVII вѣка. Пятымъ выпускомъ начинается второй томъ, въ которомъ авторъ намѣренъ дать исторію Пермскаго Зауралья.

„Принятое г. Дмитріевымъ раздѣленіе, говоритъ рецензентъ, несомнѣнно имѣетъ подъ собою извѣстную почву и, какъ планъ изложенія, можетъ быть признано довольно удачнымъ. Но, къ сожалѣнію, г. Дмитріевъ на томъ же раздѣленіи основалъ и систему своихъ занятій по исторіи Пермскаго края. Дѣло въ томъ, что углубившись первоначально въ изученіе сѣверо-западной части губерніи и ея прежнихъ обитателей — пермяковъ, авторъ оставилъ въ сторонѣ остальныя части Пермскаго края и ихъ древнѣйшее населеніе. Такое чрезмѣрное съуженіе поля зрѣнія, конечно, не могло не отразиться крайне невыгодно на прочности выводовъ г. Дмитріева и, дѣйствительно, съ первыхъ же страницъ „Пермской Старины", мы можемъ наблюдать тѣ грустныя послѣдствія,

къ которымъ привело г. Дмитріева нежеланіе нѣсколько расширить рамки своихъ занятій“.

Въ предисловіи ко второму выпуску Пермской Старины авторъ говоритъ: „Пермская старина составитъ собою сплошное систематическое изложеніе исторіи всего Пермскаго края“. Нѣсколько ниже сказано, что „доселѣ не было предпринято ни одного новаго строго научнаго систематическаго изложенія исторіи Пермскаго края“ и что авторъ имѣетъ въ виду пополнить этотъ пробѣлъ. Г. Дмитріевъ выражаетъ желаніе, чтобы и въ сосѣднихъ губерніяхъ историческія работы принимали такое же универсальное направленіе, какъ и Пермская Старина. Изъ этого ясно, что г. Дмитріевъ считаетъ свой трудъ строго научнымъ, новымъ, систематическимъ и всестороннимъ изложенеімъ исторіи Пермскаго края. Такое заявленіе автора даетъ право и рецензенту предъявить къ разбираемому труду довольно серьезныя требованія.

Смотря съ этой точки зрѣнія С. А. Адріановъ въ своей обширной рецензій слѣдитъ шагъ за шагомъ за сочиненіемъ Дмитріева, указываетъ на его достоинства, неточности и недостатки и даже составилъ двѣ карты: Пермскій край въ 1579 г. и Чердынскій уѣздъ въ 1579 г. Капитальная работа г. Адріанова будетъ напечатана въ Запискахъ Академіи и мы приведемъ здѣсь лишь общій выводъ рецензента о сочиненіи г. Дмитріева.

„Я отнесся къ труду г. Дмитріева, говоритъ онъ, довольно строго, но онъ самъ далъ право на это, поставивъ себѣ слишкомъ широкія задачи. Однако ему не удалось дать намъ систематическую, полную всестороннюю и строго научную исторію Пермскаго края. Уже одно то обстоятельство, что при оцѣнкѣ воззрѣній Дмитріева на тотъ или другой вопросъ, мнѣ часто приходилось разыскивать и собирать данныя по различнымъ выпускамъ, уже одно это показываетъ, какъ слабо выдержана система въ „Пермской Старинѣ“. Что касается до полноты и всесторонности, то мнѣ уже приходится отмѣчать крупные пробѣлы въ трудѣ г. Дмитріева: онъ совершенно не занялся инородческой культурой, уклонился отъ исторіи церковнаго и гражданскаго управленія,

исторію землевладѣнія охарактеризовалъ болѣе съ внѣшней, территоріальной стороны, чѣмъ съ внутренней, юридической и т. д. Нельзя назвать Пермскую Старину и строго научнымъ трудомъ: методы изслѣдованія и историко-критическіе пріемы г. Дмитріева оставляютъ желать очень многаго, да кромѣ того онъ часто берется за рѣшеніе вопросовъ, съ которыми мало знакомъ, и, не изучивъ достаточно источники и пособія, дѣлаетъ слишкомъ поспѣшные выводы.

„Всѣ эти качества заставляютъ признать Пермскую Старину не исторіей Пермскаго края, а только сборникомъ матеріаловъ, весьма различныхъ и по цѣнности и по степени обработки. Наиболѣе удачными являются III и IV главы второго выпуска, которыя почти цѣликомъ могутъ быть внесены въ будущую исторію Пермскаго края. Цѣнно также опредѣленіе границъ Чердынскаго воеводства въ первомъ выпускѣ. Нѣкоторое значеніе можетъ имѣть сводъ извѣстій о русско-угорскихъ отношеніяхъ въ пятомъ выпускѣ. Спорнымъ слѣдуетъ признать рѣшеніе вопроса о мѣстоположеніи древней Югры и объ отношеніяхъ Ермака къ Строгоновымъ. Совершенно неудовлетворительно изложена древнѣйшая исторія Пермскаго края и пермяцкого племени. Матеріалы по экономическому быту Пермскаго края на рубежѣ XVI и XVII вв. приведены большею частію въ такомъ видѣ, что пользоваться ими крайне рискованно. За то несомнѣнную цѣнность представляютъ подлинные тексты Усольской писцовой книги Яхонтова и Кайсаровской писцовой книги по вотчинамъ Строгоновыхъ“.

Въ виду всего изложеннаго рецензентъ полагаетъ, что Академія наукъ могла бы почетнымъ своимъ отзывомъ поощрить г. Дмитріева къ дальнѣйшему собиранію матеріаловъ по исторіи Пермскаго края.

VI. В. Тепловъ — Графъ Іоаннъ Каподистрія Президентъ Греціи. С.-Петербургъ 1893 года.

Для оцѣнки этого сочиненія Академія обратилась къ содѣйствію секретаря Археологическаго института въ Константинополѣ Петра Дмитріевича Погодина.

Авторъ имѣлъ въ виду изобразить дѣятельность Каподистрія въ широкой исторической рамкѣ въ связи съ общимъ ходомъ борьбы Греціи за независимость. „Мысль, со справедливостью которой нельзя не согласиться, говоритъ рецензентъ, и которой нельзя не привѣтствовать; но съ сожалѣніемъ вмѣстѣ съ тѣмъ нужно сказать, что въ рукахъ г. Теплова находились средства далеко къ тому недостаточныя. Вся обширная печатная литература предмета осталась ему почти неизвѣстной".

Не перечисляя спеціальныхъ работъ или источниковъ, появлявшихся въ малодоступныхъ греческихъ изданіяхъ, г. Погодинъ указываетъ только на главнѣйшіе, которые можно было бы найти безъ особыхъ затрудненій. Въ числѣ ихъ рецензентъ указываетъ на переписку графа Каподистрія съ Н. М. Карамзинымъ, изданную два раза и разъясняющую многіе важные вопросы въ политической его дѣятельности. Указывая на записки графини Эделингъ, урожденной Стурдзы, на соч. Е. Ковалевскаго „Графъ Блудовъ и его время" и другія, г. Погодинъ приводитъ 23 сочиненія иностранныхъ писателей, которые остались неизвѣстными г. Теплову. По мнѣнію рецензента авторъ потерялъ много, не познакомившись съ обширнымъ сочиненіемъ Мендельсона Бартольди „Graf Johann Kapodistrias", изданнымъ въ Берлинѣ въ 1864 году.

Представленныя послѣднимъ соображенія остались не опровергнутыми, доводы не оспоренными и отрицательный взглядъ на Каподистрію, высказанный Гервинусомъ и развитый до крайности его послѣдователемъ, не нашелъ себѣ критика въ лицѣ г. Теплова. Большинство источниковъ, которые авторъ положилъ въ основу своей работы, принадлежатъ перу сторонниковъ Каподистріи и затѣмъ рядомъ съ первокласными приведены сочиненія сомнительнаго свойства, что придаетъ сочиненію г. Теплова характеръ неравномѣрности и отчасти случайности.

Слѣдя подробно за сочиненіемъ г. Теплова и указывая на нѣкоторыя неточности и недомолвки, г. Погодинъ въ обширной своей рецензіи останавливается на главахъ IV и V, посвященныхъ описанію событій отъ отреченія принца Леопольда отъ

греческаго престола и до кончины Каподистріи. Эти главы по мнѣнію г. Погодина составляютъ лучшую часть сочиненія, по обилію сообщаемыхъ въ нихъ архивныхъ документовъ и другихъ фактовъ, заимствованныхъ хотя и изъ изданныхъ ранѣе, но остававшихся не эксплоатированными, какъ напримѣръ записка объ убіеніи Каподистріи, составленная полковникомъ Райкомъ.

Подводя итогъ, рецензентъ находитъ, что слабую сторону сочиненія г. Теплова составляютъ: малые размѣры при широкомъ планѣ и недостаточное знакомство съ литературой предмета, влекущія за собою, въ свою очередь, случайность и несистематичность изложенія; большіе пробѣлы, какъ напримѣръ умолчаніе о дѣятельности Каподистріи въ Женевѣ и отдѣльныя неточности, какъ напримѣръ отправленіе Франціей и Англіей пословъ въ Константинополь въ ноябрѣ 1828 г.

Положительныя стороны этого сочиненія составляютъ четвертая и пятая главы, вводящія въ науку много новаго матеріала какъ печатнаго такъ и рукописнаго, и вообще самая мысль сочиненія, заполняющая ощутительный пробѣлъ въ русской исторической литературѣ.

На основаніи всего изложеннаго Академія постановила удостоить сочиненіе г. Теплова почетнаго отзыва.

VII. А. М. Павлиновъ — 1) „Исторія русской архитектуры“, Москва 1894 г., 2) „Древности Ярославскія и Ростовскія“, Москва 1892 г., и 3) „Древніе храмы въ Витебскѣ и Полоцкѣ и деревянныя церкви въ г. Витебскѣ“. 1894 г.

Оцѣнку этихъ трудовъ, по просьбѣ Академіи, принялъ на себя преподаватель института гражданскихъ инженеровъ Императора Николая I Николай Владиміровичъ Султановъ.

Сдѣлавъ краткій обзоръ литературы, предшествовавшей появленію въ свѣтъ сочиненія г. Павлинова, рецензентъ дѣлитъ всю исторію нашего зодчества на два главныхъ отдѣла:

1) Византійское зодчество удѣльно-вѣчевой Россіи и

2) Русское зодчество Московской Руси.

Первый отдѣлъ распадается на три части: а) архитектура въ Кіевѣ; б) въ Новгородѣ и в) въ Суздалѣ.

Во второмъ отдѣлѣ различаются двѣ части: а) Московская архитектура и б) Русскій Барокко.

Приблизительно тѣмъ же видоизмѣненіямъ слѣдуетъ и русская орнаментика, а слѣдовательно и все русское искусство (за исключеніемъ иконописи).

Г. Павлиновъ отбрасываетъ старое общепринятое дѣленіе исторіи русскаго зодчества и взамѣнъ того даетъ свое, новое. Всю свою исторію русской архитектуры авторъ раздѣлилъ на пять слѣдующихъ отдѣловъ:

1) Домонгольскій періодъ, 2) Монгольскій періодъ, 3) Періодъ процвѣтанія, 4) Деревянное зодчество и 5) О гражданскихъ сооруженіяхъ.

„На сколько логично подобное дѣленіе, говоритъ рецензентъ, не говоря уже о томъ на сколько оно научно, видно изъ слѣдующихъ соображеній:

„Первыя два подраздѣленія сдѣланы на основаніи внѣшняго историческаго факта (вторженія монголовъ).

„Третье — на основаніи внутренняго развитія искусства (процвѣтанія).

„Четвертое — на основаніи свойства матеріала (дерево)

„И наконецъ пятое — на основаніи назначенія зданій (гражданскія постройки).

„И такъ въ пяти отдѣлахъ Павлинова мы видимъ четыре разныхъ основы для дѣленія: по времени, по внутреннему развитію, по матеріалу и назначенію. Ясно, что такого рода дѣленія не могутъ быть допускаемы въ научныхъ сочиненіяхъ".

Не соглашаясь съ планомъ сочиненія и слѣдя подробно за изложеніемъ автора, рецензентъ приходитъ къ слѣдующимъ общимъ выводамъ:

1) Заглавіе сочиненія г. Павлинова не соотвѣтствуетъ ни его содержанію, ни размѣрамъ.

2) Дѣленіе на части не согласуется съ данными, представляемыми самими памятниками.

3) Распредѣленіе матеріала не равномѣрно: одни отдѣлы разсмотрѣны довольно подробно, другіе изложены лишкомъ кратко.

3) Фактическая сторона не всегда вѣрна и

4) Многіе вопросы уже рѣшенные въ нашей археологической литературѣ остались незатронутыми.

Переходя затѣмъ къ разсмотрѣнію сочиненія Павлинова „Древности Ярославскія и Ростовскія" Н. В. Султановъ говоритъ, что хотя сочиненію автора и предшествовали труды Снегирева, архимандрита Амфилохія, В. В. Суслова, Прохорова, Борщевскаго и другихъ—тѣмъ не менѣе изслѣдованіе Павлинова является наиболѣе цѣннымъ. Изъ ярославскихъ церквей г. Павлиновъ разсматриваетъ три: 1) Іоанна Предтечи въ Толчковѣ; 2) Іоанна Златоуста въ Коровникахъ и 3) Ильи Пророка на Площади. Изъ ростовскихъ церквей — 1) церковь Іоанна Богослова, поставленную между двухъ башенъ на стѣнѣ и 2) церковь Воскресенія. Въ отдѣлѣ деревяннаго зодчества г. Павлиновъ разсматриваетъ тѣ произведенія рѣзнаго и столярнаго дѣла, которыя сохранились въ нѣкоторыхъ церквахъ Ярославской губерніи, т. е. царскія врата, надпрестольныя сѣни, царкія и патріаршія мѣста. По мнѣнію рецензента, авторъ справедливо отмѣчаетъ ихъ общій характеръ и слѣды западнаго вліянія. Вообще очеркъ г. Павлинова „Древности Ярословскія и Ростовскія" представляетъ первую попытку архитектурно-археологическаго обслѣдованія ростовско-ярославской архитектуры. Рисунки хороши и въ значительной степени пополняютъ текстъ и, наконецъ, большинство выводовъ по характеристикѣ мѣстной архитектуры вѣрно.

Что касается до изслѣдованій г. Павлинова „Древніе храмы Витебска и Полоцка" и „Деревянныя церкви г. Витебска", то въ двухъ этихъ очеркахъ авторъ сообщаетъ много новыхъ данныхъ. Обѣ статьи являются одною изъ первыхъ попытокъ архитектурнаго обслѣдованія храмовъ древняго Полоцкаго княжества. Хотя разсматриваемые въ первой статьѣ памятники мало интересны по своей искаженности, тѣмъ не менѣе г. Павлиновъ даетъ новыя данныя въ смыслѣ историческаго матеріала, ибо указываетъ на распространеніе византійскаго церковнаго стиля на

сѣверо-западѣ Россіи. Второй очеркъ устанавливаетъ существованіе также деревянныхъ церквей крестоваго плана.

На основаніи всего изложеннаго Академія постановила труды г. Павлинова увѣнчать почетнымъ отзывомъ.

По присужденіи премій комиссія, во изъявленіе глубокой признательности, положила благодарить г.г. рецензентовъ и назначитъ отъ имени Академіи золотыя Уваровскія медали: преподавателю Императорскаго Александровскаго лицея Венедикту Александровичу Мякотину, преподавателю С.-Петербургской 1-й прогимназіи Сергѣю Александровичу Адріанову, профессору Императорскаго Харьковскаго университета Дмитрію Ивановичу Багалѣю, секретарю Археологическаго института въ Константинополѣ Петру Дмитріевичу Погодину, преподавателю Института гражданскихъ инженеровъ Императора Николая I Николаю Владиміровичу Султанову, хранителю рукописей Московскаго публичнаго и Румянцовскаго музеевъ Семену Осиповичу Долгову и профессору С.-Петербургской духовной Академіи Платону Николаевичу Жуковичу.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. НОЯБРЬ. Т. III, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Novembre. T. III, № 4.)

О дифференціальномъ уравненіи $\frac{dy}{dx} = 1 + \frac{R(x)}{y}$.

(Статья вторая).

Н. Я. Сонина.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 27 сентября 1895 г.)

Въ первой статьѣ, посвященной уравненію

$$\frac{dy}{dx} = 1 + \frac{R(x)}{y}$$

и напечатанной во II томѣ Извѣстій Академіи, стр. 93—128, мы разсматривали, начиная съ § XI, тотъ случай, когда функція $R(x)$ имѣетъ видъ

$$R(x) = x(a + a_1 x^{-\lambda} + a_2 x^{-2\lambda} + a_3 x^{-3\lambda} + \ldots),$$

и искали разложенія общаго рѣшенія уравненія въ рядъ такого же вида, именно

$$y = x(h + q_1 x^{-\lambda} + q_2 x^{-2\lambda} + q_3 x^{-3\lambda} \ldots),$$

гдѣ λ представляетъ пока неопредѣленное положительное число. Мы получили въ § XII уравненія

$$h^2 - h = a, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (11)$$

$$(k\lambda h - 2h + 1) q_k = (1 - \tfrac{1}{2}k\lambda)(q_1 q_{k-1} + q_2 q_{k-2} + \ldots + q_{k-1} q_1) - a_k \quad (12)$$

$$k = 1, \ldots \infty$$

и отсюда заключили, что общее рѣшеніе только тогда можетъ имѣть разложеніе указаннаго вида, когда существуетъ равенство

$$s\lambda = 2 - h^{-1}, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

гдѣ s нѣкоторое цѣлое положительное число. Въ этомъ случаѣ коэффиціенты $q_1, \ldots q_{s-1}$ получаютъ опредѣленныя значенія, уравненіе (12) при $k = s$ служитъ для опредѣленія цѣлаго числа s, коэффиціентъ q_s представляетъ произвольное постоянное общаго рѣшенія, а всѣ коэффиціенты q_k при $k > s$

выражаются, на основаніи формулы (12), цѣлыми полиномами относительно q_s, именно, если $k = \pi s + \rho$, гдѣ $0 \leq \rho < s$, то будемъ имѣть

$$q_k = b_k q_s^{\pi} + b_k^1 q_s^{\pi-1} + \ldots + b_k^{\pi-1} q_s + b_k^{\pi}.$$

Различныя частныя рѣшенія дифференціальнаго уравненія получаются при различныхъ значеніяхъ q_s. Обозначивъ α_i то частное рѣшеніе, которое получается при $q_s = q_s^i$, и предполагая, что существуетъ такая система n частныхъ рѣшеній α_i, которая удовлетворяетъ условію

$$\Sigma \frac{m_i}{\alpha_i} = 0,$$

мы вывели изъ этого условія систему уравненій

$$\left.\begin{aligned} \Sigma m_i &= 0, \\ (1 - k\lambda)\, \Sigma m_i q_k^i &= 0, \qquad k = s, \ldots \infty \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (17)$$

Въ эту систему мы подставили вмѣсто q_k^i выраженіе

$$b_k (q_s^i)^{\pi} + b_k^1 (q_s^i)^{\pi-1} + \ldots + b_k^{\pi-1} q_s^i + b_k^{\pi}$$

и заключили (строки 10—14 страницы 115), что вообще система (17) замѣняется системою

$$\Sigma m_i (q_s^i)^p = 0, \quad p = 0, \ldots \infty, \ldots\ldots\ldots\ldots (19)$$

за исключеніемъ одного случая, когда $\lambda = \frac{2}{r}$ и когда, на основаніи (12), q_r оказывается независящимъ отъ q_s, вслѣдствіе чего исчезаніе суммы $\Sigma m_i q_r^i$ не представляетъ новаго условія, а есть простое слѣдствіе условія $\Sigma m_i = 0$. Мы увидимъ, что этотъ случай не представляется единственнымъ и потому пять названныхъ строкъ и три послѣднія строки стр. 115 должны быть исправлены, что мы и исполняемъ въ настоящей статьѣ, давая вмѣстѣ съ тѣмъ строгое обоснованіе для общаго случая тѣхъ заключеній, которыя были указаны ранѣе для частнаго случая.

Считаемъ долгомъ упомянуть, что поводомъ къ пересмотру нашей первой статьи послужило сдѣланное въ апрѣльскомъ засѣданіи С.-Петербургскаго математическаго общества Б. М. Кояловичемъ заявленіе о томъ, что уравненіе

$$y \frac{dy}{dx} = y - \frac{5}{36} x + x^{-\frac{1}{5}}$$

не удовлетворяетъ условію $\lambda = \frac{2}{r}$, но тѣмъ не менѣе имѣетъ систему частныхъ рѣшеній, связанныхъ равенствомъ $\Sigma \frac{m_i}{\alpha_i} = 0$.

Для удобства ссылокъ мы продолжаемъ въ этой статьѣ нумерацію параграфовъ и формулъ первой статьи.

XX.

Обращаясь къ системѣ уравненій (17), т. е.

$$\left.\begin{aligned} \Sigma m_i &= 0, \\ (1-k\lambda)\Sigma m_i q_k^{\ i} &= 0, \qquad k = s, \ldots \infty, \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (17)$$

мы замѣчаемъ, что если $s\lambda$ не $= 1$, то должно быть кромѣ $\Sigma m_i = 0$ еще

$$\Sigma m_i q_s^{\ i} = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (17')$$

Въ силу этихъ двухъ условій и выраженія $q_k^{\ i}$ при $k = s+1, \ldots 2s-1$ въ видѣ $b_k q_s^{\ i} + b_k^{\ 1}$ уравненія системы (17), соотвѣтствующія $k = s+1, \ldots 2s-1$, будутъ удовлетворяться сами собою. Новое условіе (третье) представится уравненіемъ системы (17)

$$(1-2s\lambda)\Sigma m_i q_{2s}^{\ i} = 0,$$

и если $2s\lambda$ не $= 1$, то, по замѣнѣ въ этомъ уравненіи q^i_{2s} его выраженіемъ $b_{2s}(q^i_{\ s})^2 + b_{2s}^{\ 1} q_{2s}^{\ i} + b_{2s}^{\ 2}$, увидимъ, что это третье условіе, на основаніи двухъ первыхъ, принимаетъ видъ

$$b_{2s}\Sigma m_i (q_s^{\ i})^2 = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (17'')$$

Если λ имѣетъ такое значеніе, при которомъ b_{2s} не $= 0$, то отсюда слѣдуетъ

$$\Sigma m_i (q_s^{\ i})^2 = 0,$$

въ силу чего сами собою удовлетворятся уравненія системы (17), соотвѣтствующія $k = 2s+1, \ldots 3s-1$, такъ что новое (четвертое) условіе получится изъ разсмотрѣнія уравненія

$$(1-3s\lambda)\Sigma m_i q_{3s}^{\ i} = 0$$

и будетъ, на основаніи трехъ первыхъ условій, въ предположеніи, что $3s\lambda$ не $= 1$, слѣдующее

$$b_{3s}\Sigma m_i (q_s^{\ i})^3 = 0 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (17''')$$

Продолжая этотъ процессъ замѣны послѣдовательныхъ группъ уравненій изъ системы (17) различными между собою условіями, мы придемъ къ заключенію, что если λ имѣетъ такое значеніе, при которомъ $(1-\pi s\lambda)\, b_{\pi s}$

не $=0$, каково бы ни было цѣлое число π, то система (17) можетъ существовать только вмѣстѣ съ системою (19), т. е.

$$\Sigma m_i (q_s^i)^\pi = 0, \qquad \pi = 0, \ldots \infty,$$

невозможность которой была нами обнаружена (§ XIV, стр. 115).

Итакъ для возможности системы (17) необходимо, чтобы при какомъ нибудь цѣломъ значенiи π существовало равенство

$$(1 - \pi s \lambda) b_{\pi s} = 0.$$

Чтобы обнаружить налагаемое этимъ равенствомъ ограниченiе на значенiя λ, найдемъ выраженiе $b_{\pi s}$.

XXI.

Вставляя въ равенствѣ (12) значенiе h изъ (13), получимъ

$$q_k = \frac{2 - s\lambda}{\lambda} \frac{1 - \frac{1}{2} k\lambda}{k - s} (q_1 q_{k-1} + q_2 q_{k-2} + \ldots + q_{k-1} q_1) - \frac{2 - s\lambda}{\lambda} \frac{a_k}{k - s} \quad (12')$$

Если примемъ здѣсь $k = \pi s$, вмѣсто всѣхъ коэффицiентовъ q вставимъ ихъ выраженiя черезъ q_s и сравнимъ коэффицiенты при q_s^π въ обѣихъ частяхъ, то получимъ слѣдующее уравненiе, которому удовлетворяетъ $b_{\pi s}$:

$$b_{\pi s} = \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} \frac{1 - \frac{1}{2} \pi s \lambda}{\pi - 1} (b_{\pi s - s} b_s + b_{\pi s - 2s} b_{2s} + \ldots + b_s b_{\pi s - s}), \quad (36)$$

съ дополнительнымъ условiемъ $b_s = 1$. Для частнаго случая $\lambda = \frac{2}{r}$ это уравненiе превращается въ формулу (21).

Изъ уравненiя (36) находимъ послѣдовательно:

$$b_{2s} = \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} \left(1 - \frac{2s\lambda}{2}\right),$$

$$b_{3s} = \left(\frac{2 - s\lambda}{s\lambda}\right)^2 \left(1 - \frac{3s\lambda}{2}\right)\left(1 - \frac{3s\lambda}{3}\right),$$

$$b_{4s} = \left(\frac{2 - s\lambda}{s\lambda}\right)^3 \left(1 - \frac{4s\lambda}{2}\right)\left(1 - \frac{4s\lambda}{3}\right)\left(1 - \frac{4s\lambda}{4}\right),$$

и т. д. Въ этой формѣ выраженiй нетрудно подмѣтить законъ, по которому они составляются; но чтобы придти къ этой формѣ и доказать ея полную общность, неудобно пользоваться непосредственно уравненiемъ (36).

Замѣтимъ, что въ силу уравненiя (36) $b_{\pi s}$ зависитъ только отъ произведенiя $s\lambda$, выражающагося черезъ h или черезъ коэффицiентъ a функцiи

$R(x)$, *но не зависитъ отъ коэффиціентовъ* a_1, a_2, ... Отсюда слѣдуетъ, что тѣ же самые коэффиціенты $b_{\pi s}$ мы получимъ при интегрированіи уравненія, въ которомъ всѣ коэффиціенты $a_k = 0$, кромѣ одного коэффиціента a. Если назовемъ y_0 функцію, въ которую обратится y, то видимъ, что эта функція будетъ удовлетворять однородному уравненію

$$\frac{dy_0}{dx} = 1 + \frac{ax}{y_0},$$

гдѣ $a = h^2 - h = \frac{s\lambda - 1}{(2 - s\lambda)^2}$. Общій интегралъ этого уравненія представляется въ видѣ

$$\left(\frac{y_0}{x} - \frac{1}{2 - s\lambda}\right)\left(\frac{y_0}{x} - \frac{1 - s\lambda}{2 - s\lambda}\right)^{s\lambda - 1} = Cx^{-s\lambda};$$

а если положимъ

$$\frac{y_0}{x} - \frac{1}{2 - s\lambda} = u,$$

то онъ приводится къ виду

$$u = cx^{-s\lambda}\left(1 + \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} u\right)^{1 - s\lambda} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (37)$$

Изъ формулы (12′) нетрудно замѣтить, что если всѣ коэффиціенты $a_k = 0$, то изъ коэффиціентовъ q_k будутъ отличны отъ нуля только тѣ, у которыхъ индексъ k есть число кратное s; притомъ будемъ имѣть просто

$$q_{\pi s} = b_{\pi s}(q_s)^{\pi},$$

такъ что разложеніе для y приводится къ слѣдующему

$$y_0 = x(h + b_s q_s x^{-s\lambda} + b_{2s} q_s^2 x^{-2s\lambda} + b_{3s} q_s^3 x^{-3s\lambda} + \ldots),$$

и такъ какъ $h = \frac{1}{2 - s\lambda}$, то заключимъ, что рядъ въ скобкахъ, начиная со второго члена, представляетъ разложеніе функціи u. Сравнивая это разложеніе съ формулою (37), опредѣляющею функцію u, найдемъ прежде всего значеніе постояннаго c, именно: $c = q_s$, такъ что формула (37) обратится въ слѣдующую

$$u = q_s x^{-s\lambda}\left(1 + \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} u\right)^{1 - s\lambda}; \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (38)$$

затѣмъ, примѣняя рядъ Лагранжа къ представленію корня этого уравненія, получимъ

$$u = \sum_{\pi=1}^{\infty} D_{u=0}^{\pi-1}\left(1 + \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} u\right)^{\pi - \pi s\lambda} \frac{(q_s x^{-s\lambda})^{\pi}}{\pi!},$$

откуда, чрезъ сравненіе двухъ разложеній u, найдемъ

$$b_{\pi s} = \frac{1}{\pi!} D^{\pi-1}_{u=0}\left(1 + \frac{2-s\lambda}{s\lambda} u\right)^{\pi-\pi s\lambda} = \frac{1}{\pi}\left(\frac{2-s\lambda}{s\lambda}\right)^{\pi-1} \binom{\pi-\pi s\lambda}{\pi-1}\ ^{1)},$$

или въ раскрытой формѣ

$$b_{\pi s} = \left(\frac{2-s\lambda}{s\lambda}\right)^{\pi-1}\left(1-\frac{\pi s\lambda}{2}\right)\left(1-\frac{\pi s\lambda}{3}\right)\ldots\left(1-\frac{\pi s\lambda}{\pi}\right) \ldots\ldots (39)$$

Изъ этой формы слѣдуетъ, что уравненіе конца § XX, именно

$$(1-\pi s\lambda)\, b_{\pi s} = 0$$

будетъ имѣть мѣсто при цѣломъ значеніи $\pi=\sigma$, если $s\lambda$ *представляется положительною правильною дробью съ знаменателемъ* σ. Таково *первое необходимое условіе* возможности системы уравненій (17).

XXII.

Допустимъ, что это условіе выполнено и $s\lambda$ представляется несократимою правильною дробью $\frac{\tau}{\sigma}$. Уравненія системы (17), соотвѣтствующія $k=s, \ldots \sigma s$, будутъ удовлетворены, когда примемъ

$$\Sigma m_i (q_s^{\,i})^\pi = 0, \qquad \pi = 0, \ldots \sigma - 1,$$

и остается удовлетворить уравненіемъ

$$\Sigma m_i q_k^{\,i} = 0, \qquad k = \sigma s + 1, \ldots \infty,$$

такъ какъ множитель $1 - k\lambda = 1 - \frac{k\tau}{\sigma s}$ будетъ, очевидно, отличенъ отъ нуля. Первыя $s-1$ изъ этихъ уравненій, соотвѣтствующія $k=\sigma s+1, \ldots \sigma s + s - 1$ требуютъ равенствъ

$$b_k \Sigma (m_i q_s^{\,i})^\sigma = 0, \qquad k = \sigma s + 1, \ldots \sigma s + s - 1.$$

Если бы мы приняли, что эти равенства существуютъ потому, что входящая въ нихъ сумма исчезаетъ, то исчезаніе $b_{\sigma s}$, обусловленное выборомъ λ, не имѣло бы въ сущности особаго значенія; ибо разсмотрѣніе уравненій системы (17), соотвѣтствующихъ $k=\pi s$, гдѣ $\pi = \sigma + 1, \ldots 2\sigma - 1$, и въ которыхъ b_k навѣрно не $=0$, привело бы насъ къ условіямъ

$$\Sigma m_i (q_s^{\,i})^\pi = 0, \qquad \pi = 0, \ldots 2\sigma - 1,$$

въ силу которыхъ исчезла бы и сумма $\Sigma m_i q^i_{2\sigma s}$, такъ какъ вмѣстѣ съ $b_{\sigma s}$ очевидно, исчезаютъ и всѣ коэффиціенты вида $b_{k\sigma s}$, которыя при произволь-

1) $\binom{\mu}{\pi}$ обозначаетъ биноміальный коэффиціентъ $\frac{\mu(\mu-1)\ldots(\mu-\pi+1)}{1.2\ldots\pi}$.

номъ цѣломъ k, имѣютъ корень $s\lambda = \frac{k\tau}{k\sigma}$. Эти соображенія приводятъ къ заключенію, что *для возможности системы уравненій* (17) *необходимо, чтобы исчезали s послѣдовательныхъ коэффиціентовъ* b_k, именно

$$b_{\sigma s} = 0, \quad b_{\sigma s+1} = 0, \ldots b_{\sigma s+s-1} = 0 \ldots\ldots\ldots (40)$$

При этомъ безразлично, будетъ дробь $s\lambda = \frac{\tau}{\sigma}$ несократимая или нѣтъ; но *если σ есть наименьшее число, при которомъ удовлетворяются условія* (40), *то* $n > \sigma$.

Условія (40) выведены нами въ частномъ предположеніи $\tau = 2$ въ § XV (внизу стр. 116). Какъ въ частномъ, такъ и въ общемъ случаѣ, въ силу этихъ условій коэффиціенты q_k при $k = \sigma s, \ldots \sigma s + s - 1$ представятся полиномами относительно q_s, степени которыхъ не превосходятъ $\sigma - 1$.

XXIII,

Чтобы оцѣнить значеніе условій (40) (кромѣ перваго, которое уже доставило $s\lambda = \frac{\tau}{\sigma}$), обратимся къ формулѣ, которая получается изъ (12″) совершенно подобно частной формулѣ (22) и которую мы теперь напишемъ только въ болѣе компактномъ видѣ такъ: если $k = \pi s + \rho$, то

$$\begin{aligned} b_k = \frac{2 - s\lambda}{\lambda}\frac{2 - k\lambda}{k - s}\{&b_{k-1}q_1 + b_{k-2}q_2 + \ldots + b_{k-\rho}q_\rho \\ &+ b_{k-s}b_s + b_{k-s-1}b_{s+1} + b_{k-s-2}b_{s+2} + \ldots + b_{k-s-\rho}b_{s+\rho} \\ &+ b_{k-2s}b_{2s} + b_{k-2s-1}b_{2s+1} + \ldots + b_{k-2s-\rho}b_{2s+\rho} + \ldots\}, \quad (22') \end{aligned}$$

гдѣ члены нужно продолжать до тѣхъ поръ, пока индексъ перваго множителя превосходитъ индексъ второго, а когда эти индексы сравняются (что представляется при четномъ ρ), то нужно взять половину такого члена.

Примѣняя эту формулу къ случаю $\rho = 1$, найдемъ послѣдовательно

$$b_{s+1} = \frac{2 - s\lambda}{\lambda}[2 - (s+1)\lambda]q_1,$$

$$b_{2s+1} = \frac{2 - s\lambda}{\lambda}\frac{2 - (2s+1)\lambda}{s+1}[b_{2s}q_1 + b_{s+1}],$$

$$b_{3s+1} = \frac{2 - s\lambda}{\lambda}\frac{2 - (3s+1)\lambda}{2s+1}[b_{3s}q_1 + b_{2s+1} + b_{2s}b_{s+1}],$$

. . . .

$$\begin{aligned} b_{\pi s+1} = \frac{2 - s\lambda}{\lambda}\frac{2 - (\pi s+1)\lambda}{\pi s - s + 1}[&b_{\pi s}q_1 + b_{\pi s-s+1}b_s + b_{\pi s-s}b_{s+1} \\ &+ b_{\pi s-2s+1}b_{2s} + b_{\pi s-2s}b_{2s+1} + \ldots], \end{aligned}$$

или, при иномъ расположеніи членовъ:

$$b_{\pi s+1} = \frac{2-s\lambda}{\lambda}\frac{2-(\pi s+1)\lambda}{\pi s-s+1}[b_{\pi s}q_1 + b_{\pi s-s}b_{s+1} + b_{\pi s-2s}b_{2s+1} + \ldots$$

$$+ b_{2s}b_{\pi s-2s+1} + b_s b_{\pi s-s+1}] \ldots\ldots\ldots (41)$$

Изъ этихъ формулъ не трудно видѣть, что $b_{\pi s+1}$ представляется произведеніемъ опредѣленной функціи B_π чиселъ s и λ на коэффиціентъ q_1, именно

$$b_{\pi s+1} = B_\pi q_1;$$

а такъ какъ $s\lambda$ зависитъ только отъ a, а q_1 зависитъ только отъ a и a_1 по формулѣ

$$q_1 = \frac{2-s\lambda}{\lambda}\frac{a_1}{s-1},$$

то ясно, что при вычисленіи коэффиціентовъ $b_{\pi s+1}$ мы можемъ замѣнить данное дифференціальное уравненіе такимъ, у котораго $a_k = 0$ при $k > 1$, и вмѣсто функціи y разсматривать функцію y_1, удовлетворяющую уравненію

$$y_1\left(\frac{dy_1}{dx} - 1\right) = x(a + a_1 x^{-\lambda}). \ldots\ldots\ldots\ldots (42)$$

Для этой функціи формула $(12'')$ приведетъ къ заключенію, что q_k при $k < s$ представится въ видѣ произведенія нѣкоторой опредѣленной функціи s и λ на степень q_1^k; а отсюда, по той же формулѣ, будетъ слѣдовать далѣе, что q_k при $k = \pi s + \rho$ представится произведеніемъ однороднаго относительно q_s и q_1^s полинома на степень q_1^ρ. Основываясь на этихъ соображеніяхъ, мы можемъ утверждать, что въ разложеніи функціи y_1 члены съ первою степенью q_1 будутъ слѣдующіе:

$$q_1 x^{1-\lambda}(1 + B_1 q_s x^{-s\lambda} + B_2 q_s^2 x^{-2s\lambda} + \ldots + B_\pi q_s^\pi x^{-\pi s\lambda} + \ldots),$$

гдѣ множитель q_1 представитъ значеніе $\frac{dy_1}{dq_1}$ при $q_1 = 0$; это значеніе обозначимъ для краткости z, такъ что

$$z = x^{1-\lambda}(1 + B_1 q_s x^{-s\lambda} + \ldots + B_\pi x^{-\pi s\lambda} + \ldots). \ldots\ldots (43)$$

Дифференцируя уравненіе (42) по q_1, то получимъ

$$\frac{\partial y_1}{\partial q_1}\left(\frac{dy_1}{dx} - 1\right) + y_1\frac{d}{dx}\frac{\partial y_1}{\partial q_1} = \lambda\frac{s-1}{2-s\lambda}x^{1-\lambda};$$

и если примемъ здѣсь $q_1 = 0$, то, замѣтивъ, что y_1 обращается при $a_1 = 0$ въ разсмотрѣнную ранѣе функцію y_0, найдемъ

$$z\left(\frac{dy_0}{dx} - 1\right) + y_0\frac{dz}{dx} = \lambda\frac{s-1}{2-s\lambda}x^{1-\lambda}.$$

По умноженіи на

$$e^{-\int\frac{dx}{y_0}}$$

и интеграціи, послѣднее уравненіе доставитъ

$$e^{-\int\frac{dx}{y_0}}y_0 z=\lambda\frac{s-1}{2-s\lambda}\int e^{-\int\frac{dx}{y_0}}x^{1-\lambda}\,dx+C\ \ldots\ldots\ldots \quad (44)$$

Функція y_0 выражается черезъ функцію u по формулѣ

$$y_0=x\left(\frac{1}{2-s\lambda}+u\right)=x\,(h+u)$$

и функція u удовлетворяетъ дифференціальному уравненію, которому нетрудно дать видъ (помня, что $a=h^2-h$)

$$\frac{dx}{x}=\frac{(h+u)\,du}{a+h+u-(h+u)^2}=\frac{(h+u)\,du}{u\,(1-2h-u)}.$$

Пользуясь этими формулами, получимъ

$$-\int\frac{dx}{y_0}=-\int\frac{dx}{x\,(h+u)}=-\int\frac{du}{u\,(1-2h-u)}=\frac{1}{2h-1}\log\frac{C'u}{u+2h-1};$$

поэтому, принимая во вниманіе, что $2h-1=\frac{s\lambda}{2-s\lambda}$, и полагая $C'=2h-1$, уравненіе (44) можемъ привести къ виду

$$y_0 z=\left(\frac{u}{1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u}\right)^{-\frac{2-s\lambda}{s\lambda}}\left[\lambda\frac{s-1}{2-s\lambda}\int\left(\frac{u}{1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u}\right)^{\frac{2-s\lambda}{s\lambda}}x^{1-\lambda}\,dx+C\right] \quad (45)$$

Примѣняя тѣ разложенія, которыя выведены для y_0 и z, получимъ:

$$y_0 z=x^{2-\lambda}(h+b_s q_s x^{-s\lambda}+b_{2s}q_s^2x^{-2s\lambda}+\ldots)(1+B_1q_sx^{-s\lambda}+B_2q_s^2x^{-2s\lambda}\ldots)$$
$$=x^{2-\lambda}\{h+(b_s+hB_1)q_sx^{-s\lambda}+\ldots$$
$$+(b_{\pi s}+b_{\pi s-s}B_1+b_{\pi s-2s}B_2+\ldots+b_sB_{\pi-1}+hB_\pi)(q_sx^{-s\lambda})^\pi+\ldots\}.$$

Но формула (41) доставляетъ, по введеніи въ нее значенія $b_{\pi s+s}=B_\pi q_1$ и сокращеніи на q_1:

$$b_{\pi s}+b_{\pi s-s}B_1+b_{\pi s-2s}B_2+\ldots+b_sB_{\pi-1}=\frac{\lambda}{2-s\lambda}\,\frac{\pi s-s+1}{2-(\pi s+1)\lambda}B_\pi; \quad (41')$$

если вставимъ это выраженіе въ коэффиціентъ при $(q_sx^{-s\lambda})^\pi$ въ предыдущемъ разложеніи y_0z, то это разложеніе приметъ видъ

$$y_0 z=x^{2-\lambda}\left\{h+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}q_sx^{-s\lambda}+\sum_{\pi=2}^{\infty}\frac{B_\pi}{2-(\pi s+1)\lambda}(q_sx^{-s\lambda})^\pi\right\}\ldots(46)$$

Обращаясь ко второй части равенства (45) и помня, что u и x связаны между собою формулою

$$u = q_s x^{-s\lambda}\left(1 + \frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{1-s\lambda}, \qquad (38)$$

изъ которой слѣдуетъ

$$\frac{u}{1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u} = q_s x^{-s\lambda}\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{-s\lambda},$$

мы вставимъ это выраженіе во вторую часть формулы (45), вслѣдствіе чего она приметъ видъ:

$$y_0 z = \lambda\frac{s-1}{2-s\lambda}x^{2-s\lambda}\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{2-s\lambda}\int\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{s\lambda-2}x^{s\lambda-\lambda-1}dx. \quad (47)$$

Какъ здѣсь, такъ и въ послѣдующихъ формулахъ, мы не пишемъ, для краткости, аддитивнаго постояннаго, которое всегда можетъ быть возстановлено.

Намъ нужно теперь найти разложеніе второй части (47), изъ сравненія котораго съ разложеніемъ (46) можно было бы найти B_π. Между различными формами разложенія (47) наиболѣе удобною для нашей цѣли представляется та форма, которая получается слѣдующимъ образомъ. Интеграція по частямъ приводитъ формулу (47) къ виду

$$y_0 z = \frac{x^{2-\lambda}}{2-s\lambda} + \frac{2-s\lambda}{s\lambda}x^{2-s\lambda}\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{2-s\lambda}\int\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{s\lambda-3}x^{s\lambda-\lambda}du,$$

изъ котораго получимъ, выражая степень $x^{s\lambda-\lambda}$ черезъ перемѣнное u по формулѣ (38):

$$y_0 z = \frac{x^{2-\lambda}}{2-s\lambda} + \frac{2-s\lambda}{s\lambda}q_s^{1-\frac{1}{s}}x^{2-s\lambda}\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{2-s\lambda}\int\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{\lambda-2-\frac{1}{s}}u^{\frac{1}{s}-1}du \quad (47')$$

Въ биноміальномъ интегралѣ мы подставимъ выраженіе $u^{\frac{1}{s}-1}$ изъ формулы

$$D^\pi u^{\frac{1}{s}+\pi-1} = \left(\frac{1}{s}+\pi-1\right)\left(\frac{1}{s}+\pi-2\right)\ldots\left(\frac{1}{s}+1\right)\frac{1}{s}u^{\frac{1}{s}-1}$$

и примѣнимъ затѣмъ общую формулу интеграціи по частямъ, именно

$$\int F(u)D^\pi f(u)du = F(u)D^{\pi-1}f(u) - \ldots$$

$$- (-1)^\pi f(u)D^{\pi-1}F(u) + (-1)^\pi\int f(u)D^\pi F(u)du;$$

послѣ этого во всѣхъ членахъ вмѣсто степеней u введемъ такія же степени второй части равенства (38) и оставшуюся интеграцію отнесемъ снова къ перемѣнному независимому x. Употребляя для краткости обозначеніе

$$\frac{2 - s\lambda}{s\lambda} q_s x^{-s\lambda} \left(1 + \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} u\right)^{-s\lambda} = X,$$

мы придемъ такимъ образомъ къ слѣдующему результату:

$$y_0 z = x^{2-\lambda} \left\{ \frac{1}{2 - s\lambda} + sX + s \frac{2s + 1 - s\lambda}{s + 1} X^2 + s \frac{2s + 1 - s\lambda}{s + 1} \frac{3s + 1 - s\lambda}{2s + 1} X^3 \right.$$

$$\left. + \ldots + s \frac{2s + 1 - s\lambda}{s + 1} \frac{3s + 1 - s\lambda}{2s + 1} \cdots \frac{\pi s + 1 - s\lambda}{\pi s - s + 1} X^{\pi} \right\}$$

$$- \frac{2s + 1 - s\lambda}{s + 1} \cdots \frac{\pi s + 1 - s\lambda}{\pi s - s + 1} \frac{\pi s + s + 1 - s\lambda}{2 - s\lambda} \left(\frac{2 - s\lambda}{s\lambda} q_s\right)^{\pi + 1} x^{2 - s\lambda}$$

$$\left(1 + \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} u\right)^{2 - s\lambda} \int \left(1 + \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} u\right)^{1 - \pi s\lambda} \frac{x^{-\pi s\lambda - \lambda - 1} dx}{h + u} \quad \ldots \ldots (48)$$

Теперь мы примѣнимъ рядъ Лагранжа къ разложенію каждаго члена, принимая во вниманіе, что въ силу формулы (38), т. е.

$$u = q_s x^{-s\lambda} \left(1 + \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} u\right)^{1 - s\lambda}, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (38)$$

будетъ имѣть мѣсто разложеніе

$$\left(1 + \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} u\right)^{-ps\lambda} = 1 - p(2 - s\lambda) \sum_{m=1}^{\infty} D^{m-1}_{u=0} \left(1 + \frac{2 - s\lambda}{s\lambda} u\right)^{m - ms\lambda - ps\lambda - 1} \frac{(q_s x^{-s\lambda})^m}{m!} \quad (49)$$

Что касается интегральнаго члена, то множитель внѣ знака интеграла представится рядомъ вида

$$x^{2 - s\lambda} (1 + A_1 x^{-s\lambda} + A_2 x^{-2s\lambda} + \ldots),$$

а интегралъ съ аддитивнымъ постояннымъ c разложится въ рядъ вида

$$c - \frac{x^{-\pi s\lambda - \lambda}}{\pi s\lambda + \lambda} + A' x^{-\pi s\lambda - s\lambda - \lambda} + \ldots;$$

поэтому разложеніе перемѣннаго множителя въ интегральномъ числѣ окончательно приведется къ слѣдующему виду

$$x^{2 - \lambda} \left\{ c x^{\lambda - s\lambda} (1 + A_1 x^{-s\lambda} + \ldots) - \frac{x^{-\pi s\lambda - s\lambda}}{\pi s\lambda + \lambda} + A'' x^{-\pi s\lambda - 2s\lambda} + \ldots \right\},$$

и такъ какъ разложеніе (46) функціи $y_0 z x^{\lambda - 2}$ содержитъ только цѣлыя степени $x^{-s\lambda}$, то заключимъ отсюда, во-первыхъ, что необходимо принять $c = 0$, а во-вторыхъ, что при опредѣленіи B_π можно не обращать вниманія на интегральный членъ формулы (48).

Примѣняя теперь формулу (49) къ разложенію степеней X^p при $p = 1, \ldots \pi$ и сравнивая коэффиціенты въ полученномъ такимъ образомъ

изъ формулы (48) разложенія съ коэффиціентами разложенія (46), придемъ къ слѣдующей формулѣ:

$$\frac{B_\pi}{2s-(\pi s+1)s\lambda}=\frac{2s+1-s\lambda}{s+1}\cdots\frac{\pi s+1-s\lambda}{\pi s-s+1}\left(\frac{2-s\lambda}{s\lambda}\right)^\pi$$

$$-\frac{\pi-1}{1!}\frac{2s+1-s\lambda}{s+1}\cdots\frac{\pi s-s+1-s\lambda}{\pi s-2s+1}\left(\frac{2-s\lambda}{s\lambda}\right)^\pi s\lambda$$

$$-\frac{\pi-2}{2!}\frac{2s+1-s\lambda}{s+1}\cdots\frac{\pi s-2s+1-s\lambda}{\pi s-3s+1}\left(\frac{2-s\lambda}{s\lambda}\right)^{\pi-1}s\lambda\, D_{u=0}\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{1-\pi s\lambda}$$

$$-\frac{\pi-3}{3!}\frac{2s+1-s\lambda}{s+1}\cdots\frac{\pi s-3s+1-s\lambda}{\pi s-4s+1}\left(\frac{2-s\lambda}{s\lambda}\right)^{\pi-2}s\lambda\, D^2_{u=0}\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{2-\pi s\lambda}$$

$$-\cdots-\frac{1}{(\pi-1)!}\left(\frac{2-s\lambda}{s\lambda}\right)^2 s\lambda\, D^{\pi-2}_{u=0}\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{\pi-2-\pi s\lambda},$$

гдѣ

$$D^p_{u=0}\left(1+\frac{2-s\lambda}{s\lambda}u\right)^{p-\pi s\lambda}=\left(\frac{2-s\lambda}{s\lambda}\right)^p(p-\pi s\lambda)(p-1-\pi s\lambda)\ldots(2-\pi s\lambda)(1-\pi s\lambda).$$

Найдемъ изъ этой формулы значеніе B_σ, т. е. коэффиціентъ при q_1 въ выраженіи $b_{\sigma s+1}$, предполагая, что $s\lambda=\frac{\tau}{\sigma}$. Въ этомъ случаѣ производныя $D^p{}_{u=0}$ исчезнутъ при $p>\tau-1$; въ оставшихся $\tau+1$ членахъ возьмемъ общимъ множителемъ выраженіе

$$(-1)^\tau \tau!\, s^\tau\left(\frac{2\sigma-\tau}{\tau}\right)^\sigma\frac{\left(2s+1-\frac{\tau}{\sigma}\right)\left(3s+1-\frac{\tau}{\sigma}\right)\cdots\left(\sigma s-\tau s+1-\frac{\tau}{\sigma}\right)}{(s+1)(2s+1)\ldots(\sigma s-s+1)},$$

послѣ чего другой множитель легко приводится къ виду

$$\binom{\mu}{\tau}+\frac{\sigma-1}{\sigma}\binom{\mu}{\tau-1}\binom{\nu}{1}+\frac{\sigma-2}{\sigma}\binom{\mu}{\tau-2}\binom{\nu}{2}+\cdots+\frac{\sigma-\tau}{\sigma}\binom{\mu}{0}\binom{\nu}{\tau},$$

гдѣ принято для краткости

$$\mu=\tau+\frac{\tau}{\sigma s}-\sigma-1-\frac{1}{s},$$

$$\nu=\sigma-1+\frac{1}{s}$$

и $\binom{\mu}{\tau}$ обозначаетъ биноміальный коэффиціентъ

$$\frac{\mu(\mu-1)(\mu-2)\ldots(\mu-\tau+1)}{1.2.3\ldots\tau}.$$

По извѣстному свойству биноміальныхъ коэффиціентовъ этотъ другой множитель легко вычисляется и оказывается равнымъ

$$\left(\frac{1}{\sigma}-\frac{2}{\tau}\right)\binom{\tau-3-\frac{\tau}{\sigma s}}{\tau-1},$$

такъ что окончательно мы получимъ, пользуясь биномiальными коэффиціентами, слѣдующее значеніе B_σ при $s\lambda = \frac{\tau}{\sigma}$

$$B_\sigma = \left(\frac{1}{\sigma} - \frac{2}{\tau}\right)\left(2s - \tau s - \frac{\tau}{\sigma}\right)\binom{-2 - \frac{1}{s} + \frac{\tau}{\sigma s}}{\sigma - \tau - 1}\binom{\tau - 3 - \frac{\tau}{\sigma s}}{\tau - 1} : \binom{-1 - \frac{1}{s}}{\sigma - 1}\binom{\sigma - 1}{\tau}.$$

Отсюда видно, что B_σ не $= 0$, а потому *второе изъ условій* (40) *требуетъ, чтобы* $q_1 = 0$.

При этомъ $a_1 = 0$, $b_{\pi s+1} = 0$, а потому

$$q_{\pi s+1} = b^1_{\pi s+1} q_s^{\pi-1} + b^2_{\pi s+1} q_s^{\pi-2} + \ldots b^\pi_{\pi s+1}.$$

XXIV.

Обращаемся теперь къ третьему условію (40), т. е. $b_{\sigma s+2} = 0$. Формула (22′) доставитъ

$$b_{\pi s+2} = \frac{2 - s\lambda}{\lambda}\frac{2 - (\pi s + 2)\lambda}{\pi s - s + 2}\left\{b_{\pi s} q_2 + b_{\pi s - s} b_{s+2} + b_{\pi s - 2s} b_{2s+2} + \ldots + b_s b_{\pi s - s + 2}\right\},$$

откуда видно, что $b_{\pi s+2}$ имѣетъ видъ $B'_\pi q_2$, гдѣ

$$B'_\pi = \frac{2 - s\lambda}{\lambda}\frac{2 - (\pi s + 2)\lambda}{\pi s - s + 2}\left\{b_{\pi s} + b_{\pi s - s} B'_1 + b_{\pi s - 2s} B'_2 + \ldots + B'_{\pi - 1}\right\}.$$

Это соотношеніе позволяетъ опредѣлить послѣдовательно всѣ коэффиціенты B'_π. Но не трудно замѣтить, что оно получается изъ соотношенія для B_π (41′) черезъ простую замѣну B_π, λ, s на B'_π, 2λ, $\frac{1}{2}s$; поэтому и выраженіе B'_π получится изъ выраженія B_π чрезъ такую же замѣну, при которой $s\lambda$ остается безъ перемѣны. Это послѣднее обстоятельство показываетъ, что значеніе B'_σ при $s\lambda = \frac{\tau}{\sigma}$ получится изъ вышенайденнаго значенія B_σ по замѣнѣ s на $\frac{1}{2}s$ и, какъ не трудно видѣть, будетъ отлично отъ нуля.

Слѣдовательно *условіе* $b_{\sigma s+2} = 0$ *равносильно съ условіемъ* $q_2 = 0$, *откуда* $a_2 = 0$.

Такимъ же образомъ убѣдимся (замѣняя λ на 3λ, s на $\frac{1}{3}s$), что условіе $b_{\sigma s+3} = 0$ равносильно съ $q_3 = 0$ и т. д.

Поэтому *система условій* (40) *приводится къ слѣдующей:*

$$s\lambda = \frac{\tau}{\sigma}, \quad q_1 = 0, \quad q_2 = 0, \ldots \quad q_{s-1} = 0, \ldots \quad (50)$$

или

$$s\lambda = \frac{\tau}{\sigma}, \quad a_1 = 0, \quad a_2 = 0, \ldots \quad a_{s-1} = 0, \quad a_s = 0 \ldots (50')$$

При этихъ условіяхъ, которыя мы будемъ считать выполненными, отличны отъ нуля будутъ только тѣ изъ коэффиціентовъ b_k, у которыхъ индексъ k есть кратный s. Это обстоятельство приведетъ насъ къ опредѣленію коэффиціентовъ $b^1{}_k$.

XXV.

На основаніи только что сдѣланнаго замѣчанія будемъ имѣть при $k = \pi s + \rho$, $0 < \rho < s$,

$$q_k = b_k^1 q_s^{\pi-1} + b_k^2 q_s^{\pi-2} + \ldots + b_k^\pi.$$

Положимъ въ формулѣ (12') $k = \pi s + 1$ и, замѣнивъ коэффиціенты q ихъ разложеніями по степенямъ q_s, сравняемъ коэффиціенты при $q_s^{\pi-1}$ въ обѣихъ частяхъ. Это доставитъ намъ равенство

$$b^1{}_{\pi s+1} = \frac{2 - s\lambda}{\lambda} \frac{2 - (\pi s + 1)\lambda}{\pi s - s + 1} \{b_{\pi s - s} q_{s+1} + b_{\pi s - 2s} b^1{}_{2s+1} + \ldots + b_s b^1{}_{\pi s - s + 1}\},$$

позволяющее заключить, что $b^1{}_{\pi s+1}$ выражается линейно чрезъ $q_{s+1} = b^1{}_{s+1}$ въ видѣ $C_{\pi-1} q_{s+1}$, такъ что

$$C_{\pi-1} = \frac{2 - s\lambda}{\lambda} \frac{2 - (\pi s + 1)\lambda}{\pi s - s + 1} \{b_{\pi s - s} + b_{\pi s - 2s} C_1 + b_{\pi s - 3s} C_2 + \ldots + b_s C_{\pi-2}\}.$$

Если теперь въ формулѣ (41'), написанной въ видѣ

$$B_\pi = \frac{2 - s\lambda}{\lambda} \frac{2 - (\pi s + 1)\lambda}{\pi s - s + 1} \{b_{\pi s} + b_{\pi s - s} B_1 + b_{\pi s - 2s} B_2 + \ldots + b_s B_{\pi-2}\},$$

вставимъ $\pi - 1$ вмѣсто π и замѣнимъ λ и s черезъ $\lambda(s+1)$ и $\frac{s}{s+1}$, при чемъ произведеніе $s\lambda$ остается безъ перемѣны, то соотношеніе для B_π превратится въ соотношеніе для C_π, откуда слѣдуетъ, что

$$C_\pi(s, \lambda) = B_\pi\left[\frac{s}{s+1}, \lambda(s+1)\right].$$

Это равенство сохранится при $\pi = \sigma$ и $s\lambda = \frac{\tau}{\sigma}$, когда значеніе C_σ получится изъ выведеннаго въ концѣ § XXIII значенія B_σ чрезъ простую замѣну s на $\frac{s}{s+1}$. Не трудно видѣть, что C_σ не $= 0$.

Обращаясь теперь къ уравненію системы (17), соотвѣтствующему $k = \sigma s + s + 1$, т. е.

$$(1 - k\lambda) \Sigma m_i q^i{}_{\sigma s + s + 1} = 0,$$

и вставляя въ немъ

$$q^i_{\sigma s+s+1} = C_\sigma q_{s+1} (q_s^i)^\sigma + \ldots,$$

мы увидимъ, что для того, чтобы сумма $\Sigma m_i (q_s^i)^\sigma$ могла не обращаться въ нуль, необходимо принять $q_{s+1} = 0$, въ силу чего $b^1_{\pi s+1} = 0$,

$$q_{\pi s+1} = b^2_{\pi s+1} q_s^{\pi-2} + \ldots$$

и также $a_{s+1} = 0$.

Полагая при этихъ условіяхъ въ формулѣ (12′) $k = \pi s + 2$ и сравнивая коэффиціенты $q_s^{\pi-1}$ въ обѣихъ частяхъ, получимъ:

$$b^1_{\pi s+2} = \frac{2-s\lambda}{\lambda} \frac{2-(\pi s+2)\lambda}{\pi s-s+2} (b_{\pi s-s} q_{s+2} + b_{\pi s-2s} b^1_{2s+2} + b_{\pi s-3s} b^1_{3s+2} + \ldots + b_s b^1_{\pi s-s+2}).$$

Это соотношеніе получается изъ соотношенія для $b^1_{\pi s+1}$ чрезъ замѣну въ этомъ послѣднемъ q_{s+1}, λ, s на q_{s+2}, 2λ, $\frac{1}{2}s$. Поэтому изъ разсмотрѣнія уравненій (17) при $k = \sigma s + s + 2$ увидимъ, что необходимо принять $q_{s+2} = 0$ и также $a_{s+2} = 0$ и т. д. Вообще для того, чтобы существовали уравненія (17) при $k = \sigma s + s + 1, \ldots \sigma s + 2s - 1$, если сумма $\Sigma m_i (q^i_s)^\sigma$ отлична отъ нуля, необходимо должно быть

$$q_{s+1} = 0, \quad q_{s+2} = 0, \ldots \quad q_{2s-1} = 0,$$

вслѣдствіе чего

$$a_{s+1} = 0, \quad a_{s+2} = 0, \ldots \quad a_{2s-1} = 0,$$

$$q_{\pi s+\rho} = b^2_{\pi s+\rho} q_s^{\pi-2} + \ldots, \qquad 0 < \rho < s.$$

XXVI.

Полагая снова въ (12′) $k = \pi s + 1$ и сравнивая коэффиціенты при $q_s^{\pi-2}$ въ обѣихъ частяхъ, будемъ имѣть

$$b^2_{\pi s+1} = \frac{2-s\lambda}{\lambda} \frac{2-(\pi s+1)\lambda}{\pi s-s+1} (b_{\pi s-2s} q_{2s+1} + b_{\pi s-3s} b^2_{3s+1} + \ldots + b^2_{\pi s-s+1}),$$

откуда $b^2_{\pi s+1} = C'_{\pi-2} q_{2s+1}$, гдѣ

$$C'_{\pi-2} = \frac{2-s\lambda}{\lambda} \frac{2-(\pi s+1)\lambda}{\pi s-s+1} (b_{\pi s-2s} + b_{\pi s-3s} C'_1 + b_{\pi s-4s} C'_2 + \ldots + C'_{\pi-3}).$$

Совершенно такое же соотношеніе получится изъ соотношенія для B_π, когда въ этомъ послѣднемъ замѣнимъ π, λ, s на $\pi - 2$, $\lambda(2s+1)$, $\frac{s}{2s+1}$, при чемъ $s\lambda$ остается безъ перемѣны. Поэтому

$$C'_\pi = B_\pi\left[\frac{s}{2s+1}, \lambda(2s+1)\right],$$

и при $s\lambda = \frac{\tau}{\sigma}$ будемъ имѣть: C'_σ не $=0$.

На основанiи послѣдняго результата заключимъ изъ уравненiя системы (17), соотвѣтствующаго $k = \sigma s + 2s + 1$, что для того чтобы $\Sigma m_i (q_s^i)^\sigma$ не $=0$, необходимо принять $q_{2s+1} = 0$, вслѣдствiе чего $a_{2s+1} = 0$ и

$$q_{\pi s+1} = b^3_{\pi s+1} q_s^{\pi-3} + \ldots$$

Очевидно, что, продолжая этотъ процессъ заключенiй, мы неизбѣжно придемъ къ тому выводу, что если $\Sigma m_i (q^i_s)^\sigma$ не $=0$, — а это необходимо для возможности системы (17), — то всѣ коэффицiенты q_k и a_k, у которыхъ индексъ не дѣлится на s, должны быть равны нулю. Въ такомъ случаѣ всѣ выраженiя, съ которыми придется имѣть дѣло, будутъ зависѣть отъ s и λ только при посредствѣ произведенiя $s\lambda$, вмѣсто котораго можно поставить λ', что равносильно съ положенiемъ $s=1$. Дѣлая это положенiе, мы можемъ слѣдующимъ образомъ окончательно формулировать наши выводы:

Для того, чтобы могло существовать равенство

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{m_i}{\alpha_i} = 0, \quad m_i \text{ не } = 0,$$

необходимо, чтобы дифференцiальное уравненiе имѣло видъ

$$y\frac{dy}{dx} - y = x\left[-\frac{1-\lambda}{(2-\lambda)^2} + a_2 x^{-2\lambda} + a_3 x^{-3\lambda} + \ldots\right], \quad \ldots \quad (51)$$

гдѣ λ *есть положительная правильная несократимая дробь* $\frac{\tau}{\sigma}$; *частныя рѣшенiя* α_i *получаются изъ разложенiя*

$$y = x\left(\frac{1}{2-\lambda} + q_1 x^{-\lambda} + q_2 x^{-2\lambda} + \ldots\right), \quad \ldots \quad (52)$$

въ которомъ коэффицiенты вычисляются по формулѣ $(k>1)$

$$q_k = \frac{2-\lambda}{\lambda}\,\frac{1-\frac{1}{2}k\lambda}{k-1}\,(q_1 q_{k-1} + q_2 q_{k-2} + \ldots + q_{k-1} q_1) - \frac{2-\lambda}{\lambda}\,\frac{a_k}{k-1}, \quad (53)$$

обнаруживающей, что

$$q_k = b_k q_1^k + b_k^2 q_1^{k-2} + \ldots + b_k^k, \quad \ldots \quad (54)$$

гдѣ

$$b_k = \left(\frac{2-\lambda}{\lambda}\right)^{k-1}\left(1-\frac{k\lambda}{2}\right)\left(1-\frac{k\lambda}{3}\right)\ldots\left(1-\frac{k\lambda}{k}\right).$$

Числа m_i *и значенія* $q_1 = q_1^{\,i}$, *доставляющія* α_i, *опредѣляются системою уравненій*

$$\left.\begin{aligned} \Sigma m_i (q_1^{\,i})^\pi &= 0, \qquad \pi = 0, 1, \ldots \sigma - 1, \sigma + 1 \\ \Sigma m_i (q_1^{\,i})^\sigma &= M_0 \\ \Sigma m_i (q_1^{\,i})^{\sigma+\pi} &= M_\pi, \qquad \pi = 2, \ldots\ldots \infty, \end{aligned}\right\} \ldots . (55)$$

въ которой

$$b_{\sigma+\pi} M_\pi + b^2_{\sigma+\pi} M_{\pi-2} + b^3_{\sigma+\pi} M_{\pi-3} + \ldots + b^{\pi-2}_{\sigma+\pi} M_2 + b^\pi_{\sigma+\pi} M_0 = 0, \; (56)$$

и по крайней мѣрѣ одно изъ чиселъ M_0, M_σ, $M_{2\sigma}, \ldots$ *отлично отъ нуля. Число n болѣе наинизшаго указателя, при которомъ* $M_{\pi\sigma}$ *не* $= 0$, *сложеннаго съ* σ.

XXVII.

Опредѣлимъ еще коэффиціентъ b_k^2 формулы (54) тѣмъ же пріемомъ, который съ успѣхомъ примѣняли въ предыдущихъ параграфахъ.

Вставляя въ формулу (53) разложенія коэффиціентовъ q по степенямъ q_1 и сравнивая коэффиціенты при q_1^{k-2} въ обѣихъ частяхъ, получимъ

$$b_k^2 = \frac{2-\lambda}{\lambda}\,\frac{2-k\lambda}{k-1}\left\{b_{k-2} b_2^2 + b_{k-3} b_3^2 + \ldots + b_2 b^2_{k-2} + b^2_{k-1}\right\},$$

откуда слѣдуетъ, что b_k^2 выражается линейно черезъ $b_2^2 = -\frac{2-\lambda}{\lambda} a_2$ въ видѣ

$$b_k^2 = -\frac{2-\lambda}{\lambda} A_{k-2} a_2,$$

гдѣ

$$A_{k-2} = \frac{2-\lambda}{\lambda}\,\frac{2-k\lambda}{k-1}\left\{b_{k-2} + b_{k-3} A_1 + b_{k-4} A_2 + \ldots + b_2 A_{k-4} + A_{k-3}\right\}.$$

Разсматривая уравненіе

$$y\frac{dy}{dx} - y = -\frac{1-\lambda}{(2-\lambda)^2} x + a_2 x^{1-2\lambda},$$

безъ труда замѣчаемъ, что a_2 въ первой степени будетъ входить только въ коэффиціентѣ b_k^2 и потому при $a_2 = 0$

$$\left(\frac{\partial y}{\partial a_2}\right)_0 = -\frac{2-\lambda}{\lambda} x^{1-2\lambda}(1 + A_1 q_1 x^{-\lambda} + A_2 q_1^2 x^{-2\lambda} + \ldots).$$

Функція y_0 будетъ

$$y_0 = x\left(\frac{1}{2-\lambda} + u\right) = x\left(\frac{1}{2-\lambda} + q_1 x^{-\lambda} + b_2 q_1^2 x^{-2\lambda} + \ldots\right),$$

гдѣ

$$u = q_1 x^{-\lambda}\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{1-\lambda},$$

такъ что будемъ имѣть

$$y_0\left(\frac{\partial y}{\partial a_2}\right)_0 = -x^{2-2\lambda}\left\{\frac{1}{\lambda} + \frac{A_1 + 2 - \lambda}{\lambda} q_1 x^{-\lambda}\right.$$

$$\left. + \frac{2-\lambda}{\lambda}\sum_{k=4}^{\infty}\left(\frac{A_{k-2}}{2-\lambda} + A_{k-3} + b_2 A_{k-4} + \ldots + b_{k-2}\right)(q_1 x^{-\lambda})^{k-2}\right\},$$

что приводится, на основаніи соотношенія для A_k, къ виду

$$y_0\left(\frac{\partial y}{\partial a_2}\right) = -x^{2-2\lambda}\left\{\frac{1}{\lambda} + \frac{A_1 + 2 - \lambda}{\lambda} q_1 x^{-\lambda} + \sum_{k=4}^{\infty}\frac{A_{k-2}}{2-k\lambda}(q_1 x^{-\lambda})^{k-2}\right\}.$$

Съ другой стороны, дифференцированіе по a_2 уравненія, которому удовлетворяетъ y, доставляетъ при $a_2 = 0$

$$\frac{d}{dx} y_0\left(\frac{\partial y}{\partial a_2}\right)_0 - \left(\frac{\partial y}{\partial a_2}\right)_0 = x^{1-2\lambda},$$

откуда получимъ, подобно прежнимъ вычисленіямъ,

$$y_0\left(\frac{\partial y}{\partial a_2}\right)_0 = x^{2-\lambda}\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{2-\lambda}\int\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{\lambda-2} x^{-\lambda-1}\, dx$$

и чрезъ интеграцію по частямъ найдемъ

$$y_0\left(\frac{\partial y}{\partial a_2}\right)_0 = -\frac{x^{2-2\lambda}}{\lambda} - \left(\frac{2-\lambda}{\lambda}\right)^2 x^{2-\lambda}\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{2-\lambda}\int\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{\lambda-3} x^{-\lambda}\, du$$

$$= -\frac{x^{2-2\lambda}}{\lambda} - \frac{1}{q_1}\left(\frac{2-\lambda}{\lambda}\right)^2 x^{2-\lambda}\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{2-\lambda}\int\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{2\lambda-4} u\, du.$$

Здѣсь интеграція выполняется въ конечномъ видѣ и мы получимъ

$$y_0\left(\frac{\partial y}{\partial a_2}\right)_0 = -\frac{x^{2-2\lambda}}{\lambda} - \frac{x^{2-\lambda}}{q_1}\left\{\frac{\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{\lambda}}{2\lambda - 2} - \frac{\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{\lambda-1}}{2\lambda - 3} + \frac{\left(1 + \frac{2-\lambda}{\lambda} u\right)^{2-\lambda}}{(2\lambda-2)(2\lambda-3)}\right\},$$

гдѣ послѣдній членъ въ скобкахъ обусловливается присутствіемъ произвольнаго постояннаго, которое опредѣлено нами такъ, что все выраженіе въ скобкахъ исчезаетъ при $u = 0$.

Примѣняя рядъ Лагранжа, изъ послѣдней формулы получимъ слѣдующее разложеніе

$$y_0\left(\frac{\partial y}{\partial a_2}\right)_0 = -x^{2-2\lambda}\left\{\frac{1}{\lambda} + \frac{2-\lambda}{2\lambda-2}\sum_{\pi=2}^{\infty} D_{u=0}^{\pi-1}\left(1+\frac{2-\lambda}{\lambda}u\right)^{(\pi-1)(1-\lambda)}\frac{(q_1 x^{-\lambda})^{\pi-1}}{\pi!}\right.$$

$$+\frac{1-\lambda}{2\lambda-3}\,\frac{2-\lambda}{\lambda}\sum_{\pi=2}^{\infty} D_{u=0}^{\pi-1}\left(1+\frac{2-\lambda}{\lambda}u\right)^{(\pi-1)(1-\lambda)-1}\frac{(q_1 x^{-\lambda})^{\pi-1}}{\pi!}$$

$$\left.+\frac{(2-\lambda)^2}{\lambda(2\lambda-2)(2\lambda-3)}\sum_{\pi=2}^{\infty} D_{u=0}^{\pi-1}\left(1+\frac{2-\lambda}{\lambda}u\right)^{(\pi+1)(1-\lambda)}\frac{(q_1 x^{-\lambda})^{\pi-1}}{\pi!}\right\},$$

изъ сравненія котораго съ ранѣе полученнымъ разложеніемъ найдемъ:

$$A_k = \frac{2-k\lambda-2\lambda}{(2k+2)(2\lambda-3)}\left(\frac{2-\lambda}{\lambda}\right)^k\left\{\lambda\binom{k-1-k\lambda}{k-1} - \frac{2-\lambda}{1-\lambda}\binom{(k+2)(1-\lambda)}{k}\right\}.$$

XXVIII.

Мы закончимъ однимъ замѣчаніемъ общаго характера касательно первыхъ десяти параграфовъ.

Общая схема рѣшенія вопроса объ опредѣленіи функціи $R(x)$ подъ условіемъ, чтобы дифференціальное уравненіе допускало систему n частныхъ рѣшеній, связанныхъ равенствомъ

$$\Sigma m_i \alpha_i^{-1} = m,$$

изложена въ § V, и на стр. 100 приведены тѣ алгебраическія уравненія, изъ которыхъ чрезъ исключеніе β_i получается дифференціальное уравненіе для $R(x)$ алгебраическаго вида

$$f\left(mR, \frac{dR}{dx}, R\frac{d^2R}{dx^2}, \ldots R^{n-2}\frac{d^{n-1}R}{dx^{n-1}}\right) = 0;$$

здѣсь перемѣннымъ независимымъ служитъ x. Но для интегрированія этого уравненія, а равно и въ §§ VI—X, вводится новое перемѣнное независимое, зависящее отъ подлежащихъ опредѣленію функцій. Дѣлая такой выборъ независимаго перемѣннаго, мы тѣмъ самымъ исключаемъ изъ своего разсмотрѣнія случаи, въ которыхъ это независимое перемѣнное можетъ сохранять постоянное значеніе: въ этихъ случаяхъ задача дѣлается невозможною для рѣшенія, но эта невозможность неабсолютная, а обусловленная исключительно выборомъ независимаго перемѣннаго и устранимая при другомъ выборѣ. Такъ принимая за новое перемѣнное R или α_i, мы исключаемъ изъ разсмотрѣнія случай $R = const.$; принимая за независимое перемѣнное $\frac{dR}{dx} = t$, мы исключаемъ вообще предположеніе, что функція R

линейна; наконецъ выбравъ въ § X за независимое перемѣнное p, мы указали на невозможность при этомъ выборѣ предположенія $k = -\frac{1}{2}$, которое соотвѣтствуетъ предположенію $\mu = 0$ въ § VIII, когда $\frac{dR}{dx} = -\frac{2}{g}$.

Въ «*Протоколахъ засѣданій С.-Петербургскаго Математическаго Общества за 1893—94 годъ*» напечатано сообщеніе Б. М. Кояловича, гдѣ между прочимъ онъ занимается уравненіемъ

$$y\,dy + y\,P\,dx = R\,dx$$

и, предполагая, что три частныя рѣшенія его α_1, α_2 и α_3 связаны равенствомъ

$$\frac{m_1}{\alpha_1} + \frac{m_2}{\alpha_2} + \frac{m_3}{\alpha_3} = 0,$$

приходитъ, изъ соображеній частнаго характера, къ выбору за независимую перемѣнную величины

$$\mu = \frac{d\alpha_3 - d\alpha_1}{d\alpha_2 - d\alpha_1},$$

посредствомъ которой и ея дифференціала ему удается выразить частныя рѣшенія, а также Pdx и Rdx. Рѣшеніе однако оказывается невозможнымъ («неудобно», какъ выражается авторъ), когда $m_1 + m_2 + m_3 = 0$. Причина этой невозможности, невыясненная авторомъ, кроется въ выборѣ независимой перемѣнной, которая приводится къ виду

$$\mu = \frac{d\alpha_3 + Pdx - (d\alpha_1 + Pdx)}{d\alpha_2 + Pdx - (d\alpha_1 + Pdx)} = \left(\frac{R}{\alpha_3} - \frac{R}{\alpha_1}\right) : \left(\frac{R}{\alpha_2} - \frac{R}{\alpha_1}\right)$$

и обращается въ постоянное $-\frac{m_2}{m_3}$, когда частныя рѣшенія связаны равенствомъ $\Sigma\frac{m_i}{\alpha_i} = 0$.

Примѣняя обозначеніе $R\alpha_i^{-1} = \beta_i$, будемъ имѣть

$$\mu = \frac{\beta_3 - \beta_1}{\beta_2 - \beta_1},$$

откуда

$$\beta_3 = (1 - \mu)\beta_1 + \mu\beta_2;$$

вставляя это значеніе β_3 въ (4^a), получимъ

$$(m_1 + m_3 - m_3\mu)\beta_1 + (m_2 + m_3\mu)\beta_2 = 0,$$

откуда заключаемъ, что можно принять, вводя неопредѣленную функцію ν,

$$\beta_1 = (m_2 + m_3\mu)\nu, \qquad \beta_2 = -(m_1 + m_3 - m_3\mu)\nu,$$

и слѣдовательно

$$\beta_3 = (m_2 - m_1\mu - m_2\mu)\nu.$$

Вставляя эти значенія въ (5^a), (6^a), (7^a), найдемъ: изъ (5^a) выраженіе функціи ν черезъ μ, изъ (6^a) выраженіе $t=\frac{dR}{dx}$ черезъ μ, изъ (7^a) выраженіе $u=R\frac{d^2R}{dx^2}$ черезъ μ; послѣ этого формулы стр. 101 доставятъ выраженіе R и x черезъ μ, а частныя рѣшенія опредѣлятся изъ формулы $\alpha_i=R\beta_i^{-1}$.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. НОЯБРЬ. Т. III, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Novembre. T. III, № 4.)

О простыхъ дѣлителяхъ чиселъ вида $A+x^2$.

И. Иванова.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 27 сентября 1895 г.)

Лемма. Если D обозначаетъ положительное или отрицательное цѣлое число и $\sqrt{D}$ не равенъ цѣлому вещественному числу, то разность

$$\sum \frac{\log q}{q} - \sum \frac{\log q'}{q'},$$

гдѣ q и q' обозначаютъ всѣ простыя числа, удовлетворяющія условіямъ:

$$\left(\frac{D}{q}\right) = 1, \quad \left(\frac{D}{q'}\right) = -1$$

и не превышающія заданнаго числа μ, остается, при безконечномъ возрастаніи μ, числомъ конечнымъ.

Пусть $D = a^2 D'$, гдѣ a и D' цѣлыя числа и ни одинъ изъ дѣлителей (кромѣ 1) числа D' не есть полный квадратъ. Чтобы доказать лемму, разсмотримъ два слѣдующіе ряда

$$\sum \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n} \quad \text{и} \quad \sum \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{\log n}{n},$$

въ которыхъ суммированіе распространено на всѣ нечетныя положительныя значенія числа n, взаимно простыя съ D'. Оба ряда, какъ доказалъ L. Dirichlet[1]), сходящіеся.

Пусть M обозначаетъ какое угодно цѣлое положительное число. Имѣемъ:

$$\sum \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n} = \sum_{n \leqslant M} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n} + \sum_{n > M} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n}.$$

Докажемъ, что числовое значеніе суммы ряда

$$\sum_{n > M} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n}$$

1) Vorlesungen über Zahlentheorie von L. Dirichlet. 1894 г. Supplement IX.

не превышаетъ $\frac{2P}{M+1}$, гдѣ P обозначаетъ число цѣлыхъ положительныхъ чиселъ, не превышающихъ абсолютнаго значенія числа D' и взаимнопростыхъ съ нимъ. Для этой цѣли вводимъ слѣдующія обозначенія:

$$\alpha(m) = \left(\frac{D'}{m}\right),$$

если цѣлое число m нечетное и взаимнопростое съ D' и

$$\alpha(m) = 0,$$

если m четное или невзаимнопростое съ D', и

$$\beta_m = \alpha(1) + \alpha(2) + \ldots + \alpha(m).$$

Вычитая сумму первыхъ S членовъ ряда

$$\sum_{m=M+1}^{m=\infty} \frac{\alpha(m)}{m} = \sum_{n>M} \left(\frac{D'}{n}\right)\frac{1}{n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (a)$$

изъ суммы первыхъ S членовъ ряда

$$\sum_{m=M+1}^{m=\infty} \beta_m \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{m+1}\right), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (b)$$

находимъ, что разность будетъ

$$\frac{\alpha(1) + \alpha(2) + \ldots + \alpha(M)}{M+1} + \frac{\beta_{M+S}}{M+1+S}.$$

Но

$$\alpha(1) + \alpha(2) + \ldots + \alpha(t),$$

какъ бы ни было велико t, не превосходитъ P и такъ какъ всѣ разности

$$\frac{1}{m} - \frac{1}{m+1}$$

числа положительныя, то числовое значеніе суммы ряда (b) не превосходитъ очевидно

$$\frac{P}{M+1},$$

а, слѣдовательно, числовое значеніе ряда (a) не превосходитъ

$$\frac{2P}{M+1},$$

что и требовалось доказать.

Разсмотримъ теперь сумму

$$\sum_{n \leqslant \mu} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{\log n}{n}.$$

Обозначая черезъ p любое простое число (большее 2), не дѣлящее D и не превышающее μ, мы, очевидно, сумму

$$\sum_{n \leqslant \mu} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{\log n}{n}$$

можемъ представить въ слѣдующемъ видѣ:

$$\sum_{n \leqslant \mu} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{\log n}{n} = \sum A_p \log p.$$

Коэффиціентъ A_p опредѣляется слѣдующимъ равенствомъ:

$$A_p = \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{p} \sum_{n \leqslant a_1} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n} + \frac{1}{p^2} \sum_{n \leqslant a_2} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n} + \left(\frac{D'}{p}\right) \frac{1}{p^3} \sum_{n \leqslant a_3} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n} + \ldots,$$

гдѣ

$$a_1 = E\frac{\mu}{p}, \quad a_2 = E\frac{\mu}{p^2}, \quad a_3 = E\frac{\mu}{p^3}, \ldots.$$

Но, на основаніи выше доказаннаго, можемъ положить, что

$$\sum_{n \leqslant a_1} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n} = S + \frac{2\lambda P}{a_1 + 1},$$

гдѣ S обозначаетъ сумму ряда

$$\sum \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n},$$

а λ — число, по абсолютному значенію не превосходящее 1 и такъ какъ

$$a_1 + 1 > \frac{\mu}{p},$$

то, слѣдовательно,

$$\sum_{n \leqslant a_1} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n} = S + \frac{2\lambda' P p}{\mu},$$

гдѣ λ' обозначаетъ число, по абсолютному значенію не превосходящее 1. Обозначая черезъ C_p наибольшую (по числовому значенію) изъ суммъ

$$\sum_{n \leqslant a_2} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n}, \quad \sum_{n \leqslant a_3} \left(\frac{D'}{n}\right) \frac{1}{n}, \ldots$$

мы будемъ, слѣдовательно, имѣть, что

$$A_p = S\left(\frac{D'}{p}\right)\frac{1}{p} + \frac{2\lambda_p P}{\mu} + \alpha_p C_p\left(\frac{1}{p^2} + \frac{1}{p^3} + \ldots\right),$$

гдѣ λ_p и α_p обозначаютъ числа, по абсолютному значенію не превосходящія 1. Отсюда заключаемъ, что

$$\sum_{n \leqslant \mu}\left(\frac{D'}{n}\right)\frac{\log n}{n} = S\sum\left(\frac{D'}{p}\right)\frac{\log p}{p} + \frac{2P\lambda_\mu}{\mu}\sum \log p + C\beta\sum\left(\frac{1}{p^2} + \frac{1}{p^3}\ldots\right)\log p,$$

гдѣ λ_μ и β обозначаютъ числа, по абсолютному значенію не превосходящія 1, и C — наибольшее изъ чиселъ $\alpha_p C_p$ (по абсолютному значенію). Замѣчая же, что рядъ

$$\sum \frac{\log p}{p^2 - p}$$

сходящійся и что (Чебышевъ)

$$\Sigma \log p < 2\mu,$$

мы получаемъ слѣдующее равенство:

$$\sum_{n \leqslant \mu}\left(\frac{D'}{n}\right)\frac{\log n}{n} = S\sum\left(\frac{D'}{p}\right)\frac{\log p}{p} + R_\mu,$$

гдѣ R_μ обозначаетъ число, остающееся (при безпредѣльномъ возрастаніи μ) конечнымъ. Такъ какъ число S не равно нулю (L. Dirichlet), то, слѣдовательно, предложенная лемма можетъ считаться доказанной.

Теорема. Если A обозначаетъ цѣлое положительное число и μ наибольшій простой дѣлитель чиселъ

$$A + 1^2,\ A + 2^2, \ldots\ A + L^2, \qquad \text{(c)}$$

то отношеніе

$$\frac{\mu}{L}$$

возрастаетъ безпредѣльно вмѣстѣ съ L.

1-й случай:

$$A = 2m + 1 = p_1\, p_2 \cdots p_k\ (p_1,\, p_2 \ldots \text{ числа простыя}).$$

Беремъ изъ чиселъ ряда (c) всѣ числа вида

$$A + (2l)^2.$$

Пусть μ' обозначаетъ ихъ наибольшій простой дѣлитель. Далѣе пусть

$$E\frac{L}{2} = N.$$

При помощи тѣхъ же соображеній, которыя мы находимъ въ статьѣ А. А. Маркова «О простыхъ дѣлителяхъ чиселъ вида

$$4x^2 + 1,$$

мы убѣдимся, что

$$\sum_{x=1}^{x=N} \log(A + 4x^2) < \left(E\frac{N}{p_1}\right)\log p_1 + \left(E\frac{N}{p_2}\right)\log p_2 + \ldots + \left(E\frac{N}{p_k}\right)\log p_k$$
$$+ 2N\sum\left(\frac{1}{q} + \frac{1}{q^2} + \ldots\right)\log q + \varphi(\mu')\log(A + 4N^2),$$

при чемъ q у насъ обозначаетъ любое простое число, удовлетворяющее условію

$$\left(\frac{-A}{q}\right) = 1$$

и не превышающее μ', а $\varphi(\mu')$ число ихъ.

Причисляя и числа $p_1, p_2, \ldots$ къ числамъ q, мы, очевидно, послѣднее неравенство можемъ замѣнить слѣдующимъ:

$$\sum_{x=1}^{x=N} \log(A + 4x^2) < 2N\sum\frac{\log q}{q-1} + \varphi(\mu')\log(A + 4N^2).$$

Дальнѣйшія разсужденія тѣ же, что и въ упомянутой выше статьѣ А. А. Маркова.

Такимъ образомъ мы докажемъ, что отношеніе

$$\frac{\mu'}{N}$$

возрастаетъ безпредѣльно вмѣстѣ съ N, а такъ какъ

$$\mu \geqslant \mu',$$

то, слѣдовательно, и отношеніе

$$\frac{\mu}{L}$$

возрастаетъ безпредѣльно вмѣстѣ съ L.

2-й случай:

$A = a^2 p_1 p_2 \ldots p_k$ ($p_1, p_2, \ldots p_k$ числа простыя большія 2 и a число цѣлое).

Въ этомъ случаѣ беремъ изъ чиселъ ряда (c) всѣ числа вида

$$a^2[p_1 p_2 \ldots p_k + (2l)^2].$$

Пусть μ' обозначаетъ наибольшій простой дѣлитель чиселъ

$$p_1 p_2 \ldots p_k + (2l)^2$$

и далѣе пусть $E\frac{L}{2a} = N$. Отношеніе

$$\frac{\mu'}{N}$$

по доказанному возрастаетъ безпредѣльно вмѣстѣ съ N, а, слѣдовательно, возрастаетъ безпредѣльно вмѣстѣ съ L и отношеніе

$$\frac{\mu}{L}.$$

3-й случай:

$$A = 2a^2(2m+1) = 2a^2 p_1 p_2 \ldots p_k \text{ } (p_1, p_2, \ldots \text{ числа простыя и } a \text{ число цѣлое}).$$

Въ этомъ случаѣ беремъ изъ чиселъ ряда (с) всѣ числа вида

$$a^2[2(2m+1)+(2l+1)^2].$$

Обозначимъ черезъ μ' наибольшій простой дѣлитель чиселъ

$$2(2m+1)+(2l+1)^2$$

и черезъ N наибольшее изъ чиселъ l.

Разсуждая совершенно такъ же, какъ и въ первомъ случаѣ, мы убѣдимся, что отношеніе

$$\frac{\mu'}{N}$$

возрастаетъ безпредѣльно вмѣстѣ съ N, а слѣдовательно и отношеніе

$$\frac{\mu}{L}$$

— вмѣстѣ съ L.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. НОЯБРЬ. Т. III, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Novembre. T. III, № 4.)

Meteorologische Beobachtungen in Irkutsk während der Sonnenfinsterniss am 6. April 1894.

Von **Raimund Rosenthal.**

(Vorgelegt am 13. September 1895.)

Während der ringförmigen Sonnenfinsterniss am 6. April 1894 wurden am magnetisch-meteorologischen Observatorium in Irkutsk von $7^h 10^m$ a. m. bis $2^h 0^m$ p. m. alle 5 Minuten der Druck, die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, die Temperatur auf dem Erdboden, die Bewölkung und die Richtung und Stärke des Windes beobachtet.

Die Finsterniss begann um $10^h 2^m$ a. m., erreichte um $11^h 19^m$ a. m. ihr Maximum und hörte um $0^h 37^m$ p. m. auf.

Während der Zeit von $7^h 10^m$ a. m. bis $2^h 0^m$ p. m. ist die Sonne nie durch Wolken verdeckt worden. Leichte C, CS, S und kleine CuS und Cu bildeten sich hier und da am Horizont, um sich schnell wieder aufzulösen und anderen Platz zu machen. Kurz vor 8^h a. m. betrug die Bewölkung nur 1, nahm dann allmählich zu, erreichte um $9^h 30^m$ a. m. den Grad 4 (Maximum) und verblieb auf dieser Höhe bis $9^h 55^m$ a. m. Von $10^h 0^m$ a. m. begannen sich die Wolken aufzulösen und etwa 8 bis 10 Minuten nach dem Eintritt der centralen Finsterniss wurde der Himmel durch kein einziges Wölkchen getrübt. Erst nach $11^h 50^m$ a. m. begannen sich wieder Wolken zu bilden; der Grad der Bewölkung nahm jetzt beständig zu und erreichte um $1^h 15^m$ p. m. den früheren Grad 4, auf dem die Bewölkung bis $2^h 0^m$ p. m. verblieb.

Vor der Finsterniss bis 9^h a. m. wehte ein leichter Wind aus dem NW-Quadranten (etwa 3 bis 5 Meter pro Secunde). Von da ab wurde der Wind, was sowohl Richtung und Stärke betrifft, unbeständig und um $10^h 10^m$ a. m. trat völlige Windstille ein. Um $10^h 30^m$ a. m. erhob sich wieder ein leichter Wind, der allmählich die Geschwindigkeit von 5 Meter pro Secunde erreichte. Die vorherrschende Richtung war aber jetzt meist NNE und N. Erst nach 1^h p. m. trat wieder Windstille ein, die hin und wieder durch leichte Winde aus dem NW- und SW-Quadranten unterbrochen wurde. Ob

die Zunahme der Windgeschwindigkeit während der Sonnenfinsterniss durch diese oder durch andere Ursachen hervorgerufen worden, bleibt dahingestellt, zumal andere Beobachter, so die Herren Upton und Rotch am 1-ten Januar 1889 in Willows in Californien, gerade eine Abnahme der Windgeschwindigkeit beobachtet haben.

Was den Luftdruck betrifft, so hat die Finsterniss auf denselben keinen Einfluss ausgeübt. Während der ganzen Zeit der Beobachtung nahm der Luftdruck langsam ab. Man hätte aber, wenn nicht gerade eine Zunahme, so doch zum Mindesten eine Verlangsamung der Abnahme erwarten können; statt dessen trat gerade während der Finsterniss ein etwas schnelleres Fallen des Barometers ein.

Der Barometerstand änderte sich nämlich im Laufe einer Stunde folgendermaassen:

von	$8^h 20^m$ a. m.	bis	$9^h 20^m$ a. m.	wurden	die	Angaben	um	$0\overset{mm}{.}6$	kleiner
»	9 20	»	» 10 20	»	»	»	»	» 0.6	»
»	10 20	»	» 11 20	»	»	»	»	» 0.9	»
»	11 20	»	» 0 20 p. m.	»	»	»	»	» 0.7	»
»	0 20 p. m.	»	» 1 20	»	»	»	»	» 0.6	»

Bei der Lufttemperatur tritt hingegen die bekannte Temperaturerniedrignng deutlich hervor. Ob jedoch die Temperatur bereits mit dem Eintritt der Finsterniss zu fallen beginnt, lässt sich nicht constatiren, da um diese Zeit der Wind aus Nord mit zunehmender Stärke zu wehen begann; in Folge dessen sank die Temperatur von $9^h 55^m$ a. m. bis $10^h 5^m$ a. m. um 1°.2, nahm aber dann wieder bis $10^h 15^m$ a. m. zu. Eine ebensolche Unregelmässigkeit, veranlasst durch die Zunahme der Windgeschwindigkeit, fand auch zwischen $0^h 45^m$ p. m. und $1^h 10^m$ p. m. statt.

Das Sinken der Temperatur begann nach $10^h 15^m$ a. m. und schon um $11^h 5^m$ a. m. war das Minimum mit — 11°.4 erreicht. Von $11^h 5^m$ a. m., also 14 Minuten vor der centralen Finsterniss, blieb die Temperatur bis 16 Minuten nach derselben constant — 11°.4; von da ab begann sie schnell wieder zu steigen.

Die Amplitude der Temperaturerniedrigung betrug 2°.5. Da jedoch um die Zeit, als die Finsterniss stattfand, die Temperatur an heiteren Tagen recht beträchtlich steigt, so dürfte die durch die Sonnenfinsterniss veranlasste Temperaturerniedrigung dem Gange der Temperatur vor und nach der Finsterniss nach zu schliessen gegen 3° bis 4° betragen haben. Leider konnten die Tage vor und nach der Sonnenfinsterniss nicht zur Vergleichung

herangezogen werden, da sie ganz andere Bewölkungsverhältnisse aufweisen. Wohl versuchte ich aus den Beobachtungen am 22., 25., 29. März und 1., 13. und 17. April, an denen die Bewölkung nahezu dieselbe wie am Tage der Finsterniss war, einen Werth für den täglichen Gang der Temperatur abzuleiten, jedoch steigt diese Curve mit Entschiedenheit bedeutend stärker an, als es die Temperatur am Beobachtungstage gethan, weshalb ich auch diese Werthe nicht weiter benutzt habe.

Viel bedeutender war die Temperaturerniedrigung auf dem Erdboden. Die Amplitude betrug 9°1. Berücksichtigt man aber den Verlauf der Temperaturcurve vor und nach der Finsterniss, so beträgt die Temperaturerniedrigung etwa 10° bis 11°. Auf dem Erdboden begann die Temperatur um $10^h 20^m$ a. m. zu sinken und fiel ganz regelmässig bis $11^h 25^m$, wo das Minimum mit — 8°0 erreicht wurde. Das Minimum trat also hier erst 6 Minuten nach dem Eintritt der centralen Finsterniss ein und hielt nur 5 Minuten an; dann begann die Temperatur wieder schnell zu steigen.

Was die Zunahme der relativen Feuchtigkeit betrifft, so wurde das Maximum gerade mit dem Eintritt der centralen Finsterniss erreicht, nämlich 47%, welcher Werth sich bis $0^h 15^m$ p. m. fast gar nicht änderte. Die Zunahme der Feuchtigkeit beträgt 4 Procent. Die absolute Feuchtigkeit hingegen hat sich während der ganzen Zeit fast gar nicht geändert.

Zur besseren Veranschaulichung der Temperaturerniedrigung und der Zunahme der relativen Feuchtigkeit gebe ich in der nachstehenden kleinen Tabelle von $10^h 0^m$ a. m. bis $0^h 40^m$ p. m. die Temperatur in der Luft und auf dem Erdboden als Abweichungen vom Minimum, wobei das Zeichen + bedeutet, dass die Temperatur höher als das Minimum war, und die relative Feuchtigkeit als Abweichung vom Maximum während der Sonnenfinsterniss. Hierbei bedeutet das Zeichen —, dass am betreffenden Termin die Feuchtigkeit kleiner als das Maximum war.

	Minimum der Temperatur und Maximum der Feuchtigkeit.	10^h0^m a. m.	10^h5^m a. m.	10^h10^m a. m.	10^h15^m a. m.	10^h20^m a. m.	10^h25^m a. m.	10^h30^m a. m.	10^h35^m a. m.	10^h40^m a. m.	10^h45^m a. m.	10^h50^m a. m.	10^h55^m a. m.	11^h0^m a. m.
Temperatur der Luft . . .	—11°4	+1.0	+0.8	+1.4	+2.2	+1.8	+1.9	+2.1	+1.1	+0.7	+0.4	+0.6	+0.3	+0.
Temperatur auf dem Erdboden	— 8°0	+6.6	+7.4	+7.0	+7.4	+7.4	+6.7	+6.5	+6.2	+5.4	+4.8	+4.1	+3.4	+2.
Relative Feuchtigkeit . .	47 %	— 3	— 3	— 3	— 3	— 4	— 3	— 3	— 3	— 3	— 3	— 3	— 3	—

Die während der Sonnenfinsterniss ausgeführten Beobachtungen sind in der weiter unten aufgeführten Tabelle in extenso gegeben.

Interessant ist noch die Abnahme der Breite der Brennspur am Heliographen Campbell.

Die Breite der Brennspur betrug in Millimeter:

	h			mm
um	9.9	a. m.	=	3.7
»	10.0	» »	=	3.8
»	10.1	» »	=	3.8
»	10.2	» »	=	3.8
»	10.3	» »	=	3.7
»	10.4	» »	=	3.4
»	10.5	» »	=	3.1
»	10.6	» »	=	2.9
»	10.7	» »	=	2.8
»	10.8	» »	=	2.6
»	10.9	» »	=	2.2
»	11.0	» »	=	1.6
»	11.2	» »	=	1.0
»	11.3	» »	=	1.0
»	11.4	» »	=	1.2
»	11.5	» »	=	1.5
»	11.6	» »	=	1.8
»	11.7	» »	=	2.0
»	11.8	» »	=	2.6
»	11.9	» »	=	2.9
»	0.0	p. m.	=	3.0
»	0.1	» »	=	3.1
»	0.2	» »	=	3.2

11^h5^m a. m.	11^h10^m a. m.	11^h15^m a. m.	11^h20^m a. m.	11^h25^m a. m.	11^h30^m a. m.	11^h35^m a. m.	11^h40^m a. m.	11^h45^m a. m.	11^h50^m a. m.	11^h55^m a. m.	0^h0^m p. m.	0^h5^m p. m.	0^h10^m p. m.	0^h15^m p. m.	0^h20^m p. m.	0^h25^m p. m.	0^h30^m p. m.	0^h35^m p. m.	0^h40^m p. m.
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	+0 2	+0.4	+0.5	+0.6	+0.6	+0.8	+1.0	+1.2	+1.5	+1.8	+2.2	+2.4	+2.5
+2.0	+1.3	+0.4	+0.1	0.0	0.0	+0.4	+0.8	+1.5	+2.5	+3.3	+4.2	+5.0	+5.8	+6.5	+7.2	+7.7	+8.3	+9.1	+9.0
— 1	— 1	— 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	— 1	0	— 1	— 1	— 3	— 3	— 3

um	0.3^h p. m.	=	3.3^{mm}
»	0.4 » »	=	3.5
»	0.5 » »	=	3.6
»	0.6 » »	=	3.7
»	0.7 » »	=	3.7
»	0.8 » »	=	3.7
»	0.9 » »	=	3.7

Die Zeit ist in Zehntelstunden gegeben, da der Heliograph keine genauere Ablesung gestattet.

Die Wirkung der Sonnenstrahlen war von $11^h.2$ a. m. bis $11^h.3$ a. m. am schwächsten, also kurz vor der centralen Finsterniss. Erst 10 Minuten nach Beginn der Sonnenfinsterniss beginnt die Brennspur am Heliographen an Breite abzunehmen. Etwa 6 Minuten vor Schluss der Sonnenfinsterniss hört jeglicher Einfluss auf die Aufzeichnungen des Heliographen auf.

Beobachtungen während der Sonnenfinsterniss am 6. April 1894.

Stunden und Minuten.	Luftdruck.	Luft-temperatur.	Temperatur auf dem Erdboden.	Feuchtigkeit absolute.	Feuchtigkeit relative.	Bewölkung.	Windrichtung und Windstärke in Metern pro Secunde.
7^h10^m a. m.	728.5 mm	—12°6	—13°1	0.9 mm	53%	3 CS	WNW 3
15 » »	728.5	—12.6	—12.4	0.9	53	3 CS	WNW 3
20 » »	728.4	—12.8	—12.2	0.9	52	3 CS, CuS	WNW 3
25 » »	728.5	—12.7	—12.4	0.9	52	3 CS, CuS	WNW 3
30 » »	728.4	—12.5	—10.7	0.9	52	3 CS, CuS	WNW 3
35 » »	728.4	—12.6	— 9.8	0.9	52	2 CS	WNW 3

Stunden und Minuten.	Luftdruck.	Lufttemperatur.	Temperatur auf dem Erdboden.	Feuchtigkeit absolute.	Feuchtigkeit relative.	Bewölkung.	Windrichtung und Windstärke in Metern pro Secunde.
$7^h 40^m$ a. m.	mm 728.4	—12°3	— 9°1	mm 0.9	52%	1 S	WNW 5
45 » »	728.4	—12.4	— 9.0	0.9	52	1 S	WNW 3
50 » »	728.4	—12.2	— 8.4	0.9	52	1 S	WNW 3
55 » »	728.4	—12.2	— 8.0	0.9	50	2 CS	WNW 4
8 0 » »	728.4	—12.0	— 7.7	0.9	50	2 CS	WNW 4
5 » »	728.3	—11.8	— 7.4	0.9	49	1 CS	WNW 4
10 » »	728.3	—11.6	— 7.0	0.9	49	2 CS	WNW 3
15 » »	728.3	—11.8	— 7.2	0.9	49	2 CS, CuS	WNW 3
20 » »	728.3	—11.6	— 6.8	0.9	49	2 CS, CuS	NW 3
25 » »	728.2	—11.4	— 6.4	0.9	49	2 CS, CuS	NW 3
30 » »	728.1	—11.4	— 5.8	0.9	48	2 CS, CuS	NNW 4
35 » »	728.1	—11.8	— 5.5	0.9	48	2 CS, CuS	NNW 5
40 » »	728.0	—11.2	— 5.5	0.9	49	2 CuS	NNW 3
45 » »	727.9	—11.5	— 5.0	0.9	48	2 C, CuS	NNW 3
50 » »	727.9	—11.4	— 5.0	0.9	49	2 Cu, CuS	WNW 3
55 » »	727.9	—10.8	— 4.6	1.0	48	3 Cu, CuS	WNW 3
9 0 » »	727.9	—10.6	— 4.1	0.9	48	3 C, Cu, CuS	NW 3
5 » »	727.9	— 9.9	— 4.0	1.0	48	3 C, Cu, CuS	WSW 3
10 » »	727.9	—10.1	— 3.7	1.0	47	3 S, Cu, CuS	W 3
15 » »	727.8	— 9.8	— 3.2	1.0	46	3 S, CuS	0
20 » »	727.7	— 9.9	— 3.0	1.0	46	3 S, Cu, CuS	W 3
25 » »	727.7	—10.0	— 2.5	0.9	44	3 S, CuS	W 1
30 » »	727.7	— 9.6	— 2.5	0.9	44	4 S, Cu, CS	SW 3
35 » »	727.5	—10.0	— 2.0	0.9	44	4 S, C, Cu	SW 1
40 » »	727.5	— 9.7	— 1.8	0.9	44	4 CS, Cu	0
45 » »	727.4	— 9.8	— 1.7	0.9	44	4 CS, Cu	SW 3
50 » »	727.4	— 9.6	— 1.4	0.9	44	4 CS, Cu	WNW 2
55 » »	727.3	— 9.4	— 1.0	1.0	44	4 C, CS, Cu	NW 3
10 0 » »	727.3	—10.4	— 1.4	0.9	44	3 C, CS, Cu	N 3
5 » »	727.3	—10.6	— 0.6	0.8	44	3 C, Cu, CuS	N 3
10 » »	727.2	—10.0	— 1.0	0.9	44	3 Cu, CuS	0
15 » »	727.1	— 9.2	— 0.6	1.0	44	3 Cu, CuS	0
20 » »	727.1	— 9.6	— 0.6	0.9	43	3 Cu, CuS	0
25 » »	727.0	— 9.5	— 1.3	0.9	44	3 Cu, CuS	0
30 » »	727.0	— 9.3	— 1.5	1.0	44	2 Cu, CuS	NNW 1
35 » »	726.9	—10.3	— 1.8	0.9	44	2 Cu, CuS	N 2
40 » »	726.8	—10.7	— 2.6	0.9	44	2 Cu, CuS	NNE 3
45 » »	726.7	—11.0	— 3.2	0.9	44	2 Cu	NNE 3
50 » »	726.7	—10.8	— 3.9	0.9	44	2 Cu	NNE 3
55 » »	726.7	—11.1	— 4.6	0.9	44	2 Cu, CuS	NNE 2
11 0 » »	726.5	—11.3	— 5.3	0.9	46	2 C, Cu, CuS	NNE 3

Stunden und Minuten.	Luftdruck.	Luft-temperatur.	Temperatur auf dem Erdboden.	Feuchtigkeit absolute.	Feuchtigkeit relative.	Bewölkung.	Windrichtung und Windstärke in Metern pro Secunde.
11^h 5^m a. m.	mm 726.4	—11°4	— 6°0	mm 0.9	46%	2 C, Cu, CuS	NNE 3
10 » »	726.3	—11.4	— 6.7	0.9	46	2 C, Cu, CuS	NNE 3
15 » »	726.2	—11.4	— 7.6	0.9	46	2 C, Cu, CuS	NNE 3
20 » »	726.2	—11.4	— 7.9	0.9	47	1 C, Cu, CuS	NNE 3
25 » »	726.2	—11.4	— 8.0	0.9	47	1 Cu	NNE 3
30 » »	726.1	—11.4	— 8.0	0.9	47	0	N 5
35 » »	726.0	—11.4	— 7.6	0.9	47	0	NNE 4
40 » »	725.9	—11.2	— 7.2	0.9	47	0	N 4
45 » »	725.8	—11.0	— 6.5	0.9	47	0	N 4
50 » »	725.8	—10.9	— 5.5	0.9	47	0	NNE 4
55 » »	725.8	—10.8	— 4.7	0.9	47	1 S, Cu	N 3
0 0 p. m.	725.7	—10.8	— 3.8	0.9	47	1 S, Cu	N 3
5 » »	725.6	—10.6	— 3.0	0.9	47	1 S, Cu	NNE 4
10 » »	725.6	—10.4	— 2.2	0.9	46	1 CuS	NNE 3
15 » »	725.5	—10.2	— 1.5	1.0	47	1 CuS	NNE 3
20 » »	725.5	— 9.9	— 0.8	1.0	46	2 S, CuS	N 5
25 » »	725.5	— 9.6	— 0.3	1.0	46	2 S, CS	NNW 4
30 » »	725.3	— 9.2	+ 0.3	1.0	44	2 S, CS, Cu	NNE 3
35 » »	725.2	— 9.0	+ 1.1	1.0	44	3 S, CS, Cu	NNE 2
40 » »	725.2	— 8.9	+ 1.0	1.0	44	3 S, CS, Cu	NNW 3
45 » »	725.2	— 8.6	+ 1.5	1.0	43	3 S, CS, Cu	NNW 1
50 » »	725.2	— 8.9	+ 1.8	1.0	42	3 S, CuS, Cu	NNW 1
55 » »	725.1	— 9.5	+ 2.0	0.9	43	3 S, CuS, Cu	NNE 3
1 0 » »	725.1	— 9.5	+ 2.2	0.9	43	3 CuS, S, Cu	NW 4
5 » »	724.9	— 9.0	+ 3.1	0.9	43	3 CuS, S, Cu	N 2
10 » »	724.9	— 8.6	+ 2.2	1.0	43	3 CuS, S, Cu	0
15 » »	725.0	— 8.4	+ 2.4	1.0	44	4 S, CuS, Cu	0
20 » »	724.9	— 8.2	+ 2.1	1.0	42	4 CuS, S, Cu	0
25 » »	724.7	— 8.1	+ 2.0	1.0	42	4 CuS, S, Cu	0
30 » »	724.7	— 7.4	+ 1.8	1.1	42	4 CuS, S, Cu	WNW 3
35 » »	724.7	— 7.5	+ 1.9	1.1	41	4 CuS, S, Cu	0
40 » »	724.7	— 6.5	+ 1.8	1.1	40	4 CuS, S, Cu	0
45 » »	724.6	— 6.5	+ 1.5	1.1	40	4 S, CuS, Cu	SSW 3
50 » »	724.6	— 6.5	+ 1.0	1.1	40	4 S, CuS, Cu	SW 3
55 » »	724.6	— 6.4	+ 1.1	1.0	38	4 S, CuS, Cu, C	0
2 0 » »	724.4	— 6.4	+ 1.2	1.0	38	4 S, CuS, Cu, C	0



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. НОЯБРЬ. Т. III, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Novembre. T. III, № 4.)

Опредѣленіе напряженія тяжести въ Парижѣ относительно Пулкова.

А. Соколовъ.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 13 сентября 1895 г.).

Абсолютныя опредѣленія напряженія тяжести произведены до сихъ поръ съ болѣе или менѣе удовлетворительною точностію только въ немногихъ мѣстахъ. Для изученія распредѣленія силы тяжести на земной поверхности дѣлаются относительныя опредѣленія, число которыхъ увеличивается за послѣдніе годы весьма быстро. Эти опредѣленія отнесены въ разныхъ странахъ къ такимъ главнымъ мѣстамъ, для которыхъ имѣются абсолютныя опредѣленія, считаемыя или за точныя, или же только за предварительныя. Чтобы связать всѣ эти работы въ одно цѣлое и, вмѣстѣ съ тѣмъ, чтобы узнать, на сколько согласуются между собою абсолютныя величины, принятыя для главныхъ мѣстъ, нужно связать между собою эти мѣста также посредствомъ относительныхъ опредѣленій. Съ такою цѣлью было опредѣлено мною напряженіе тяжести въ Парижѣ относительно Пулкова въ декабрѣ 1893 г., по порученію Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, посредствомъ принадлежащаго этому Обществу прибора поворотныхъ маятниковъ Репсольда.

Такія же работы были сдѣланы въ Пулковѣ осенью слѣдующаго года подполковникомъ Дефforжемъ изъ Парижа и полковникомъ фонъ-Штернекомъ изъ Вѣны, каждымъ посредствомъ своего прибора, имѣющаго свои преимущества предъ нашимъ приборомъ; однако и этотъ послѣдній даетъ удовлетворительные результаты.

Въ Парижѣ я наблюдалъ на Обсерваторіи, въ томъ помѣщеніи, которымъ всегда пользуется для тѣхъ же работъ г. Дефforжъ и гдѣ наблюдалъ раньше меня г. Штернекъ. При благосклонной полной готовности оказать мнѣ содѣйствіе со стороны директора Парижской Обсерваторіи Тиссерана, а также и г. Дефforжа, я наблюдалъ тамъ въ совершенно благопріятныхъ условіяхъ.

Мною наблюдались качанія всѣхъ трехъ маятниковъ нашего прибора, какъ въ Пулковѣ до и послѣ поѣздки, такъ и въ Парижѣ. Температура

помѣщеній во время всѣхъ наблюденій была почти одинакова. Оба ряда пулковскихъ наблюденій дали весьма согласные результаты.

Изъ соединенія парижскихъ наблюденій съ пулковскими получаются слѣдующія разности длинъ секунднаго маятника и напряженій силы тяжести въ обоихъ мѣстахъ:

	L Пулково — L Парижъ.	g Пулково — g Парижъ.
Маятникъ № I	+ 0.9569 мм.	+ 0.009444 м.
№ II	0.9603 »	0.009478
№ III	0.9627 »	0.009502
Средина	+ 0.9600 мм.	+ 0.009475 м.

По опредѣленію г. Дефоржа, напряженіе силы тяжести въ Парижѣ, не приведенное къ уровню моря, $= 9.81000$ м. Прибавивъ къ этому числу полученную мною разность величинъ g въ Парижѣ и въ Пулковѣ и приведеніе къ уровню моря для Пулкова 0.000155, вычисленное по извѣстной формулѣ Бугера при $h = 75.5$ м., δ (плотность поверхностнаго слоя земли) $= 2{,}5$ и D (средняя плотность земли) $= 5{,}6$, получимъ

$$g_{\text{Пулково}} = 9.81963.$$

Это число чувствительно разнится отъ результата 9.8201 м., пока предварительнаго, полученнаго г. Дефоржемъ изъ наблюденій въ Пулковѣ[1]). Г. Дефоржъ находитъ превышеніе напряженія тяжести въ Пулковѣ надъ нормальнымъ напряженіемъ для той же широты $= 0.0008$ м.; слѣдовательно, мое опредѣленіе даетъ для этого превышенія приблизительно 0.0003 м., что ближе подходитъ къ числу 0.00045 м., которое получено г. фонъ-Штернекомъ изъ сравненія результата своихъ наблюденій въ Пулковѣ, отнесенныхъ къ Вѣнѣ, съ нормальнымъ напряженіемъ тяжести для широты Пулкова, $g = 9.81877$ м. по формулѣ Гельмерта[2]).

Г. фонъ-Штернекъ получилъ изъ своихъ наблюденій въ Пулковѣ (1894 г.) превышеніе силы тяжести относительно Вѣны $= 0.01031$ м., а для Парижа онъ нашелъ то же превышеніе $= 0.00087$ м. (1893 г.), и относительно послѣдняго числа онъ высказываетъ предположеніе, что, можетъ быть, оно больше чѣмъ слѣдуетъ на 0.00014 м. Слѣдовательно разность напряженій тяжести въ Пулковѣ и въ Парижѣ по фонъ-Штернеку заключается между 0.00944 м. и 0.00958 м.; эти числа разнятся отъ полученнаго мною только на — 3 и + 11 единицъ пятаго десятичнаго знака.

За длину секунднаго маятника въ Пулковѣ принимается 994.8384 мм. Эта длина получается изъ результата, найденнаго І. И. Стебницкимъ[3])

1) Comptes rendus..., T. CXX, № 17 (911).

2) R. von Sterneck. Relative Schwerebestimmungen ausgef. im Jahre 1894, 31.

3) Зап. Имп. Акад. Наукъ, читано 15-го ноября 1883 г.

для Петербурга изъ нѣсколькихъ абсолютныхъ и относительныхъ наблюденій въ Петербургѣ, Пулковѣ, Гриничѣ и Кью. Отсюда получается величина

$$g_{\text{Пулково}} = 9.81866 \text{ м.},$$

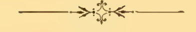
которая меньше найденной выше на 0.00097 м. Объясненіе этой крупной разности слѣдуетъ искать въ первой изъ двухъ величинъ и именно во входящемъ въ нее опредѣлении г. Дефоржа напряженія тяжести въ Парижѣ. Дѣйствительно, г. Дефоржъ нашелъ слѣдующія разности между своими наблюденіями и результатами, полученными другими наблюдателями, дѣлавшими абсолютныя опредѣленія[4]):

Дефоржъ	— Біотъ	+ 0.00116 м.
»	— Кетеръ	+ 0.00116
»	— Альбрехтъ (Лейденъ)	+ 0.00077
»	— Бессель (Берлинъ)	+ 0.00073

такъ что изслѣдованія г. Дефоржа (посредствомъ его метода и прибора) надъ напряженіемъ тяжести даютъ величины, превышающія результаты наблюденій другими приборами.

Мои наблюденія, давшія поводъ къ настоящему сообщенію, будутъ представлены для напечатанія Императорскому Русскому Географическому Обществу.

4) Mémorial du Dépôt général de la guerre, T. XV.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. НОЯБРЬ. Т. III, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Novembre. T. III, № 4.)

Изслѣдованіе смѣщенія линій въ спектрѣ Сатурна и его кольца.

Ар. Бѣлопольскаго.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 13 сентября 1895 г.)

Вращеніе Сатурна и его кольца до сихъ поръ считается недостаточно хорошо извѣстнымъ, потому что на поверхности планеты и еще менѣе на кольцѣ, рѣдко удавалось наблюдать пятна, сохранявшія свой видъ въ теченіе болѣе или менѣе продолжительнаго времени.

Первый В. Гершель наблюдалъ въ концѣ прошлаго вѣка рядъ пятенъ своимъ большимъ рефлекторомъ, какъ на самомъ дискѣ, такъ и въ кольцѣ. Онъ подробно и осторожно отождествляетъ эти пятна въ разные дни наблюденій и находитъ, что Сатурнъ совершаетъ полный оборотъ въ 10^h16^m, а кольцо (вѣрнѣе, часть кольца, гдѣ замѣчались детали) въ 10^h32^m. Прошло сто лѣтъ и въ 1876 г. Hall'ю въ Вашингтонѣ удалось наибольшимъ тогда въ мірѣ рефракторомъ прослѣдить вблизи экватора бѣлое пятно въ теченіе цѣлаго декабря. Hall вывелъ время вращенія Сатурна $10^h14^m.4$ [1]).

Затѣмъ построенъ былъ цѣлый рядъ рефракторовъ весьма большихъ размѣровъ, однако ни въ одинъ изъ нихъ подробностей на планетѣ подмѣтить не удалось.

Лишь одинъ астрономъ, Stanley Williams, въ трубу небольшихъ размѣровъ наблюдалъ рядъ темныхъ и свѣтлыхъ пятенъ (всего 26) и по нимъ вывелъ времена вращенія планеты для двухъ эпохъ; вотъ его числа [2]):

1893	$T = 10^h14^m44^s.7$	по темнымъ пятнамъ
94	10 15 9.8	
1893	$T = $ 10 12 52.4	по свѣтлымъ пятнамъ
94	10 12 35.8.	

Такимъ образомъ по Stanley Williams'у вращеніе Сатурна различно, смотря по времени наблюденія и по характеру пятна.

1) Waschington Observations — 1885.
2) M. N. v L № 7.

Любопытно однако, что въ томъ же № M. N. вслѣдъ за статьей Stanley Williams'a напечатана статья Barnard'a о Сатурнѣ. Этомъ наблюдатель, опытный, обладающій острымъ зрѣніемъ при наилучшихъ въ мірѣ условіяхъ не видѣлъ никакихъ пятенъ на Сатурнѣ; онъ пишетъ: «темныя и свѣтлыя пятна, недавно замѣченныя на Сатурнѣ разными трубами малыхъ размѣровъ, оказались недоступными ни 36 д. ни 12 д. рефракторамъ (Ликовской Обсерваторіи) при наилучшихъ атмосферныхъ условіяхъ».

Намъ не разъ приходилось слышать отъ Г. Струве, что въ 30 д. рефракторъ Пулковской Обсерваторіи ему никогда не удавалось разглядѣть что-либо на дискѣ Сатурна.

Такимъ образомъ есть основаніе сомнѣваться въ числахъ, опредѣляющихъ вращеніе планеты. Относительно же кольца, кромѣ Гершеля, никакихъ наблюденій для опредѣленія вращенія его не существуетъ. Заключенія о составѣ и вращеніи кольца дѣлались главнымъ образомъ на основаніи законовъ механики.

Усовершенствованіе спектральныхъ приборовъ послѣдняго времени дало новое средство опредѣлить и изслѣдовать вращеніе Сатурна и его кольца.

Первыя попытки приложить спектроскопъ съ большой (сравнительно) дисперсіей къ изученію спектра Сатурна были сдѣланы во время оппозиціи 1895 одновременно въ Алегени (С. А.) Keeler'омъ, въ Парижѣ Deslandres'омъ и въ Пулковѣ мною. Типы инструментовъ трехъ упомянутыхъ Обсерваторій различны. У Keeler'a 13 д. рефракторъ, къ которому привинченъ спектрографъ съ двумя призмами, установленными въ минимумъ отклоненія для лучей $\lambda = 535^{\mu\mu}$; поэтому спектрограммы снимались на ортохроматическихъ пластинкахъ. Экспозиція—2 часа, при щели $=0.028^{mm}$ Для оріентировки снимался спектръ луны по обѣ стороны планетнаго спектра. Діаметръ изображенія $0,4^{mm}$. Высота планеты въ меридіанѣ 41°.

Deslandres пользовался большимъ рефлекторомъ 1,2 метра въ поперечникѣ, къ которому придѣланъ спектрографъ съ большой дисперсіей. Призмы установлены въ минимумъ отклоненія для $H\gamma$. Вмѣстѣ со спектромъ планеты фотографировались линіи водорода. Экспозиція при довольно широкой щели 1 часъ. Діаметръ изображенія 1.5^{mm}. Высота планеты въ меридіанѣ 32°.

Въ Пулковѣ употребленъ былъ спектрографъ съ средней дисперсіей съ одной призмой, установленной въ минимумъ отклоненія для лучей $\lambda = 427^{\mu\mu}$. Спектрографъ былъ привинченъ къ фотографическому рефрактору съ полезнымъ отверстіемъ объектива = 10 д. Небольшой діаметръ планетнаго изображенія — 0.3^{mm} обусловливаетъ бóльшую его яркость, чѣмъ въ другихъ трубахъ, въ особенности сравнительно съ 30 д. рефракторомъ;

послѣдній, впрочемъ, былъ занятъ весною, да и во многихъ отношеніяхъ пока мало пригоденъ для подобныхъ изслѣдованій.

Большую помощь при наблюденіяхъ оказалъ 10 д. искатель фотографическаго рефрактора; при увеличеніи въ 350 р. можно было достаточно точно держать изображеніе планеты на щели спектрографа, разъ нить микрометра вывѣрена относительно щели. Вывѣрка производилась передъ каждымъ наблюденіемъ. Спектрографъ устанавливался на слабую звѣзду такъ, чтобы спектръ ея достигалъ наибольшей яркости. Тогда на звѣзду въ искателѣ наводилась нить микрометра параллельная суточному движенію и замѣчался отсчетъ на барабанѣ. Другая нить, перпендикулярная къ первой, устанавливалась также на звѣзду (предполагается, что спектръ ея расположенъ по серединѣ поля спектрографа). Щель параллельна суточному движенію. При изслѣдованіи спектра желательно было располагать щель по большей оси кольца. Эти два направленія (параллиль и ось кольца) составляютъ малый уголъ между собой. Въ самомъ дѣлѣ если

♁ — долгота земли
♄ — » Сатурна
ε — наклонность экватора
J — » кольца Сатурна.
172° — Долгота восходящаго узла плоскотсти кольца.
$\odot$ — Долгота солнца
η — уголъ между кругами склоненія и широты
μ — » между кругомъ перпендикулярнымъ къ экватору Сатурна и кругомъ широты

то:

$$\operatorname{tg} \eta = \operatorname{tg} \varepsilon \cos \odot$$

$$\operatorname{tg} \mu = \operatorname{tg} J \cos (♄ - 172^\circ)$$

Во время оппозиціи ♁ $=$ ♄ $= \odot + 180^\circ$; $\varepsilon = 23^\circ 27'$; $J = 28^\circ$; слѣдовательно

$$\operatorname{tg} \eta = \operatorname{tg} \varepsilon \cos (♄ - 180^\circ)$$

$$\operatorname{tg} \mu = \operatorname{tg} J \cos (♄ - 172^\circ)$$

Разность этихъ угловъ во время всѣхъ наблюденій заключалася между $0^\circ 24'$ и $0^\circ 46'$. Слѣдовательно установивъ щель по суточному движенію, нѣтъ надобности для Сатурна измѣнять это положеніе. Діагональ щели при ширинѣ 0.03^{mm} и высотѣ $0{,}5^{mm}$ составляетъ съ краями уголъ $3\frac{1}{2}^\circ$.

Во всякомъ случаѣ поправка, зависящая отъ несовпаденія щели съ большой осью кольца мала и выражается слѣдующимъ образомъ. Пусть

плоскость xy касательна къ сферѣ неб., ось z совпадаетъ съ лучомъ зрѣнія и положительный ея конецъ въ сторону отъ наблюдателя. Лучевыя скорости спутника въ узлахъ орбиты суть A и B. Уголъ между линіей узловъ и радіусомъ в. спутника — u; уголъ щели съ линіей узловъ — φ; наклонъ плоскости кольца къ плоскости xy — J.

Тогда между лучевой скоростью въ любой точкѣ орбиты и величинами A и B существуетъ такое простое соотношеніе:

$$\frac{dz}{dt} = \frac{A+B}{2}\cs u + \frac{A-B}{2} \text{ [3]}$$

гдѣ

$$\operatorname{ctg} u = \cs J \operatorname{ctg} \varphi \text{ [4]}$$

Для точекъ на орбитѣ, отличающихся по u на 180°, получимъ

$$\frac{dz}{dt} = \frac{A+B}{2}\cs u + \frac{A-B}{2}$$

и

$$-\left(\frac{dz}{dt}\right) = -\frac{A+B}{2}\cs u + \frac{A-B}{2}.$$

Отсюда относительная лучевая скорость въ узлахъ:

$$A+B = \left\{\frac{dz}{dt} + \left(\frac{dz}{dt}\right)\right\}\sec u.$$

Въ случаѣ Сатурнова кольца въ Апрѣлѣ 1895 г. имѣемъ:

$$\varphi = 0°\,35', \quad J = 90° - 17{,}^\circ3 = 72{,}^\circ7, \quad u = 1°\,58',$$

$$A+B = \left\{\frac{dz}{dt} + \left(\frac{dz}{dt}\right)\right\}\sec 1°\,58',$$

$$\lg \sec 1°\,58' = 0.0003.$$

Такъ какъ

$$A = \frac{f}{\sqrt{a(1-e^2)}}(1 + e \cs \omega),$$

гдѣ f — постоянное притяженія, a — полуось, e — эксцентриситетъ и ω — уголъ между узломъ и периастріемъ, то измѣняя a найдемъ соотвѣтствующее измѣненіе лучевыхъ скоростей по ширинѣ кольца, или кривую спектрал. линій.

Послѣ ряда пробъ установлено было экспонировать пластинку въ теченіе часа (пластинки фабрики Люмьеръ). Вертикальную нить держали на

3) Lehman-Filhés, As. N. № 3242.

4) Klinkerfues. Theor. Astr.

одномъ краю кольца. По истеченіи часа труба передвигалась такъ, чтобы къ нити прикасался другой край кольца и опять экспонировали часъ; такимъ образомъ на одной и той же пластинкѣ получались двѣ спектрограммы, почти соприкасающіяся краями. Послѣ первой экспозиціи фотографировались линіи $H\gamma$ и $H\delta$ водороднаго спектра; онѣ служили исходными точками всѣхъ измѣреній. Можно думать, что оба спектра Сатурна въ продолженіе экспозиціи смѣщались относительно искусственныхъ линій. Но для данныхъ цѣлей это не существенно, лишь бы направленіе линій не мѣнялось. Это вообще случиться не можетъ. Экспозиція производилась въ большинствѣ случаевъ симметрично около меридіана. Указанное расположеніе наблюденій, кромѣ выбора достаточно рѣзкихъ линій, давало возможность производить измѣренія двумя независимыми способами.

Пробные снимки стали дѣлать съ 1-хъ чиселъ апрѣля но первая удачная спектрограмма получена была лишь 19 апрѣля и съ этого времени по 29 мая получено всего 23 пластинки заключающія 45 спектрограммъ

1895 Апрѣля	19	двѣ	Мая	1	двѣ	
	20	» слабая		2	»	
	24	»		3	»	
	25	»		4	»	слабая
	26	»		6	»	
	27	» слабая		9	»	
	28	»		10	»	слабая
	29	»		14	»	слабая
	30	»		15	»	
				16	»	
				17	»	
				18	»	слабая
				27	»	слабая
				29	одна	

Для обработки измѣреній этихъ спектрограммъ снято нѣсколько солнечныхъ спектрограммъ на малочувствительныхъ пластинкахъ Томаса при экспозиціи 15 секундъ и щели 0.02^{mm}. Эти спектрограммы, благодаря мелкозернистости слоя, такъ отчетливы, что выдерживаютъ при разсматриваніи въ микроскопъ увеличеніе болѣе 35 разъ. Большая часть мелкихъ линій атласа Роуланда видны на этихъ спектрограммахъ. Такъ свѣтлыя H и K ясно раздваиваются.

Нашъ спектрографъ уступаетъ по своей дисперсіи спектрографамъ Keeler'a и Deslandres'a. Тѣмъ не менѣе спектрограммы имъ полученныя не лишены интереса и на нихъ видны всѣ детали, указываемыя упомянутыми двумя изслѣдователями.

Характеръ спектра Сатурна изслѣдованъ уже давно преимущественно Фогелемъ и Гёггинсомъ. Спектръ главнымъ образомъ отраженный солнечный. Кромѣ главныхъ фраунгоферовыхъ линій, были замѣчены (и положеніе ихъ измѣрено) нѣкоторыя теллурическія линіи въ красномъ цвѣтѣ. Изъ нихъ одна характерная полоса общая съ подобною въ спектрѣ Юпитера. Въ синей и фіолетовой части спектра замѣчается общее поглощеніе атмосферой Сатурна, особенно рѣзкое въ экваторіальной полосѣ. Въ спектрѣ кольца замѣчено лишь слабое присутствіе полосъ въ красномъ цвѣтѣ, что указываетъ на отсутствіе атмосферы.

Въ новѣйшихъ своихъ изслѣдованіяхъ[5]). Фогель указываетъ на полное сходство спектра Сатурна и Солнца.

Изслѣдованія Keeler'а, сдѣланныя на основаніи двухъ спектрограммъ, снятыхъ въ оптической части[6]) указываютъ лишь на характеръ смѣщенія и не касаются совсѣмъ вида линій. Точно также не дано указаній на общій видъ спектра Сатурна въ статьѣ Deslandres'а[7]).

Сравненіе Пулковскихъ спектрограммъ Сатурна съ солнечными не указало какихъ-либо рѣзкихъ различій. Бросающаяся въ глаза разница замѣчается между спектрами Сатурна и его кольца. Спектръ кольца длиннѣе спектра ядра со стороны фіолетоваго конца. Особенно рѣзко это видно на спектрограммѣ 13 Апрѣля, когда спектръ Сатурна вышелъ до $\lambda = 415^{\mu\mu}$, а спектръ кольца почти не ослабляясь вышелъ до $\lambda = 400^{\mu\mu}$ (линейные размѣры $H\gamma - H\delta = 22^{mm}$). Причина тому атмосфера Сатурна.

Линіи на спектрограммахъ значительно наклонены къ нормальному положенію. Первое впечатлѣніе, производимое наиболѣе отчетливыми линіями заключается въ томъ, что линіи спектровъ кольца и диска не составляютъ непрерывнаго продолженія однѣ другихъ, а въ мѣстѣ раздѣла спектровъ немного изогнуты. Линія имѣетъ видъ знака интеграла. На лучшихъ спектрограммахъ замѣтно, что наклонъ линій въ кольцѣ противоположный наклону линій въ ядрѣ. Такъ какъ ширина кольцевого спектра меньше 0.1^{mm}, то дѣлать наведенія нити измѣрительнаго прибора отдѣльно на оба края очень трудно. Лишь тамъ, гдѣ изгибъ линій очень ясенъ я рѣшился измѣрить отдѣльно разность смѣщенія линій на внутреннемъ и внѣшнемъ краю кольца. Вообще же наведенія нити производились на внѣшнія части кольца. Очертаніе спектра соотвѣтствуетъ очень близко истинному краю кольца, потому что по измѣреніямъ моимъ ширина кольца получилась $= 7''.9 \pm 0''.2$, между тѣмъ какъ для эпохи наблюденій она должна быть $8''.0$.

---

5) Altrophysikal Journal. April. 1895.

6) Ibidem Mai. 1895.

7) Comptes Reudus. 1895. № 21.

Что касается до линій въ спектрѣ диска, то установки дѣлались не на края, вслѣдствіе размытости, а на точки, взаимно отстоящія на 15″—16″, въ среднемъ на 1.048 оборота винта, или 15″.59 (т. к. 4 оборота = 59″.47). Найденныя разности линейныхъ скоростей этихъ точекъ диска будутъ меньше, чѣмъ на самомъ краю. Принявъ средній діаметръ диска равнымъ 35″.20 (см. статью Г. Струве, «On the Dimension of Saturn's Disc» Mont. Not. v. LIV, № 8) получимъ для эпохи наблюденій радіусъ = 19″.08. Такимъ образомъ полученныя по измѣреніямъ разности линейныхъ скоростей краевъ диска нужно умножить на $\frac{19''.08}{15.59} = 1.23$.

Какъ сказано выше, на спектрограммахъ нами полученныхъ смѣщенія линій на краяхъ кольца можно было измѣрить двумя независимыми способами. Первый способъ заключался въ измѣреніи наиболѣе рѣзкихъ линій въ каждомъ изъ двухъ спектровъ на пластинкѣ. Такимъ образомъ находились разности отсчетовъ при наведеніи нити на восточный и западный край кольца и диска. Эти разности исправлялись за разность наведеній на искусственныя $H\gamma$ и $H\delta$ на краяхъ кольца и диска; полученныя числа представятъ въ оборотахъ винта относительныя смѣщенія линій на краяхъ.

Другой способъ заключался въ измѣреніи разности смѣщенія линій въ прилежащихъ краяхъ двухъ спектровъ на одной и той же пластинкѣ. Разности положеній одинаковыхъ линій на обѣихъ спектрограммахъ относительно искусственныхъ $H\gamma$ и $H\delta$ даютъ возможность исключить общее смѣщеніе спектровъ относительно искусственныхъ линій.

Полученныя тѣмъ или другимъ способомъ числа преобразовывались въ разности лучевыхъ скоростей краевъ. Для этого составлены были таблицы по 2-мъ независимымъ измѣреніямъ спектрограммы солнца 28 апрѣля. Принимая за основаніе длины волнъ эѳира для основныхъ линій солнечнаго спектра, опредѣленныя въ Потсдамѣ, вычислены были мною по способу наименьшихъ квадратовъ коэффиціенты формулы для перевода оборота винта въ $\mu\mu$ въ различныхъ частяхъ спектра, начиная отъ $\lambda = 393^{\mu\mu}$ до $\lambda = 446^{\mu\mu}$. А изъ формулъ, полагая оборотъ винта = 1, получаемъ K.

Вотъ измѣренные интервалы.

Первое измѣреніе.		Второе измѣреніе.	
$393^{\mu\mu}.379$ — λ	= въ оборот. винта.		
—$1^{\mu\mu}.033$	2.788		
1.509	4.054		
3.496	9.220		
4.009	10.535		
5.634	14.626		
$K = 0.3685$			

Первое измѣреніе.		Второе измѣреніе.	
$404^{\mu\mu}.494$ — λ		$404^{\mu\mu}.494$ — λ	Об. в.
—$1^{\mu\mu}.283$	2.955	—$1^{\mu\mu}.287$	2.955
1.894	4.352	1.779	4.089
2.327	5.340	2.327	5.326
2.697	6.171	2.604	5.953
3.303	7.513	3.460	7.854
4.779	10.747	3.896	8.813
5.706	12.735	4.779	10.746
		5.706	12.730
$K = 0.4302$		$K = 0.4301$	

Первое измѣреніе.		Второе измѣреніе.	
$410^{\mu\mu}.200$ — λ		$410^{\mu\mu}.200$ — λ	
—$1^{\mu\mu}.697$	3.604	—$1^{\mu\mu}.697$	3.606
3.031	6.373	3.031	6.377
4.171	8.724	4.193	8.771
5.290	10.984	5.036	10.460
6.554	13.494	5.502	11.409
$K = 0.4657$		$K = 0.4667$	

Первое измѣреніе.		Второе измѣреніе.	
$414^{\mu\mu}.393$ — λ		$414^{\mu\mu}.371$ — λ	
—$0^{\mu\mu}.843$	1.689	—$1^{\mu\mu}.119$	2.260
1.309	2.638	2.382	4.770
2.360	4.719	2.917	5.828
3.807	7.545	3.829	7.589
4.338	8.572	4.360	8.615
4.409	8.711	4.700	9.267
5.453	10.715	5.650	11.080
5.834	11.417	6.319	12.345
$K = 0.4958$		$K = 0.4929$	

$\overset{\mu\mu}{420.021} - \lambda$	Об. в.
$-\overset{\mu\mu}{0.669}$	1.265
1.038	1.958
1.553	2.917
1.938	3.634
2.224	4.160
2.746	5.118
3.600	6.683
3.990	7.363
4.538	8.350
5.024	9.222
5.447	9.964
6.063	11.059
7.196	13.035

$K = 0.5289$

$\overset{\mu\mu}{420.227} - \lambda$	Об. в.
$-\overset{\mu\mu}{0.832}$	1.578
1.347	2.532
1.732	3.248
2.018	3.777
2.473	4.591
3.394	6.299
4.332	7.968
5.241	9.591
5.837	10.642
6.959	12.595

$K = 0.5281$

$\overset{\mu\mu}{427.186} - \lambda$	
$-\overset{\mu\mu}{0.335}$	0.572
2.278	3.877
3.642	6.183
4.346	7.368
5.436	9.146
6.885	11.517

$K = 0.5846$

$\overset{\mu\mu}{427.217} - \lambda$	
$-\overset{\mu\mu}{0.295}$	0.513
2.247	3.822
3.611	6.125
4.339	7.319
4.696	7.917
5.405	9.088
6.854	11.468

$K = 0.5791$

$\overset{\mu\mu}{434.070} - \lambda$	
$-\overset{\mu\mu}{1.151}$	1.818
1.929	3.042
2.951	4.623
5.475	8.511
6.428	9.961

$K = 0.6311$

$\overset{\mu\mu}{434.070} - \lambda$	
$-\overset{\mu\mu}{1.151}$	1.808
1.929	3.028
2.951	4.610
4.325	6.752
5.475	8.505
6.428	9.954
6.714	10.389
7.439	11.501

$K = 0.6352$

$\overset{\mu\mu}{440.499}$ — λ	Об. в.
$-\overset{\mu\mu}{0.365}$	0.555
1.037	1.555
2.247	3.332
3.034	4.455
3.771	5.511
5.446	7.909

$K = 0.6640$

$\overset{\mu\mu}{440.499}$ — λ	Об. в.
$-\overset{\mu\mu}{0.286}$	0.435
1.037	1.547
2.247	3.329
3.034	4.452
3.771	5.508
4.313	6.293
5.446	7.904
6.380	9.228
6.805	9.821
7.128	10.267

$K = 0.6668$

$\overset{\mu\mu}{441.501}$ — λ	
$+\overset{\mu\mu}{1.037}$	+1.555
—1.210	—1.777
1.997	2.900
2.734	3.956
4.409	6.354

$K = 0.6782$

$\overset{\mu\mu}{441.501}$ — λ	
$+\overset{\mu\mu}{1.037}$	+1.547
—1.210	—1.782
1.997	2.915
2.734	3.961
3.276	4.746
4.409	6.357

$K + 0.6784$

$\overset{\mu\mu}{445.945}$ — λ	
$-\overset{\mu\mu}{1.682}$	2.371
2.292	3.217
3.532	4.899
4.205	5.805
3.949	9.459
9.045	12.182

$K = 0.7063$

$\overset{\mu\mu}{445.945}$ — λ	
$-\overset{\mu\mu}{0.934}$	1.324
1.360	1.917
1.682	2.363
2.292	3.214
3.532	4.896
4.205	5.799
6.949	9.453
9.045	12.177

$K = 0.7067$

Отсюда получилась слѣдующая таблица среднихъ величинъ K

λ	K	λ	K
$\overset{\mu\mu}{393.38}$	0.3685	$\overset{\mu\mu}{427.20}$	0.5818
404.49	0.4302	434.07	0.6332
410.20	0.4662	440.50	0.6654
414.38	0.4944	441.50	0.6783
420.12	0.5285	445.95	0.7065

На основаніи этихъ чиселъ вычислены по способу наименьшихъ квадратовъ коэффиціенты интерполяціонной формулы для полученія K отъ $\lambda = 393^{\mu\mu}.38$ до $\lambda = 434^{\mu\mu}.07$. Отсюда до $\lambda = 440^{\mu\mu}.5$ въ кривой, выражающей ходъ K, получается перегибъ и формула не приложима.

$$K = 0.3685 + [7.7207]\,(\lambda - 393\overset{\mu\mu}{.}38) + [5.4871]\,(\lambda - 393\overset{\mu\mu}{.}38)^2$$

Числа въ скобкахъ суть логариѳмы.

Отсюда K получается для какого-нибудь λ съ вѣроятной погрѣшностью ± 0.0014. Помощью этой формулы вычислены были величины K для всѣхъ спектральныхъ линій, которыя выбраны были для промѣрокъ въ Сатурнѣ. Остается сравнить солнечную спектрограмму со спектрограммами Сатурна. Для этой цѣли сравнены были измѣренные интервалы $H\gamma - H\delta$ на спектрограммахъ Сатурна между искусственными линіями.

На солнечной спектрограммѣ этотъ интервалъ равенъ

44.304 оборотовъ винта.

На спектрограммахъ Сатурна онъ мѣнялся такимъ образомъ

1895 Апрѣля	25	44.143 ± 0.004 обор.
	26	191
	27	274
	28	201
	29	178
	30	145
Мая	1	179
	2	160
	3	217
	4	145
	6	193
	9	262
	10	314
	15	247
	16	247
	17	242
	27	177
	29	208

Разности между этими числами значительно превышаютъ вѣроятную ошибку отдѣльнаго опредѣленія; происходятъ онѣ отъ различныхъ условій, при которыхъ снимались спектрограммы. Выведенныя выше величины K по измѣреніямъ солнечной спектрограммы, строго говоря, не годятся для спектрограммъ Сатурна. Поэтому перевычисленъ былъ рядъ другихъ величинъ K, при чемъ воспользовались вторыми измѣреніями для интервала $H\gamma - H\delta = 44.143$ об.—наименьшаго изъ встрѣчавшихся на спектрограммахъ Сатурна.

Вотъ сопоставленіе полученныхъ значеній K

λ	K для $H_\gamma - H_\delta = 44.304$ об.	Разн.	K для $H_\gamma - H_\delta = 44.143$ об.
393.38 μμ	0.3685	0.0015	0.3700
404.49	0.4301	0.0025	0.4326
410.20	0.4667	0.0024	0.4691
414.38	0.4929	0.0028	0.4957
420.12	0.5281	0.0009	0.5290
427.20	0.5791	0.0026	0.5817
434.07	0.6352	0.0025	0.6377
	Середина	0.0022	

Формула для вычисленія K приложимаго къ вычисленій спектрограммъ, на которыхъ $H\gamma - H\delta = 44.143$ об., будетъ

$$K = 0.3707 + [7.7207]\,(\lambda - 393^{\mu\mu}.38) + [5.4871]\,(\lambda - 393^{\mu\mu}.38)^2.$$

Помощью этихъ величинъ и таблицы Campbell'я, выражающей лучевую скорость при измѣненіи длины волны эѳира на $1^{\mu\mu}$, получаемъ таблицу для перевода оборота винта въ геог. мили.

Вотъ таблица Campbell'я:

Для $\lambda = 390^{\mu\mu}$ смѣщеніе въ $1^{\mu\mu}$ даетъ луч. ск. въ 103.7 г. м. въ секунду

400	»	» »	»	»	»	»	101.2	» »	»	»
410	»	» »	»	»	»	»	98.7	» »	»	»
420	»	» »	»	»	»	»	96.4	» »	»	»
430	»	» »	»	»	»	»	94.1	» »	»	»
440	»	» »	»	»	»	»	92.0	» »	»	»
450	»	» »	»	»	»	»	89.9	» »	»	»

Таблица для перевода оборота винта въ геогр. мили.

λ	$H_\gamma - H_\delta = 44.304$ об.	$H_\gamma - H_\delta = 44.143$ об.
396.0 μμ	log. = 1.5922	log. = 1.5945
400.5	1.6148	1.6170
404.6	1.6353	1.6374
406.4	1.6439	1.6460
407.2	1.6477	1.6497
409.3	1.6574	1.6594
411.9	1.6702	1.6720
413.2	1.6767	1.6786
413.5	1.6780	1.6799
414.4	1.6824	1.6842
415.2	1.6862	1.6880
415.5	1.6875	1.6893
416.8	1.6934	1.6952

λ μμ	$H_\gamma - H_\delta$ = 44.304 об.	$H_\gamma - H_\delta$ = 44.143 об.
417.8	log. = 1.6981	log. = 1.6999
418.2	1.7003	1.7021
418.8	1.7028	1.7046
419.2	1.7048	1.7066
419.8	1.7078	1.7095
420.2	1.7093	1.7110
421.6	1.7157	1.7174
422.7	1.7208	1.7225
423.4	1.7241	1.7258
423.6	1.7250	1.7267
424.3	1.7282	1.7298
425.1	1.7316	1.7332
426.1	1.7362	1.7378
427.2	1.7411	1.7427
428.3	1.7459	1.7475
430.8	1.7569	1.7584
432.6	1.7649	1.7664
435.2	1.7762	1.7776
440.5	1.7867	1.7881
441.5	1.7937	1.7951
445.9	1.8069	1.8083

При измѣреніяхъ я пользовался приборомъ Тöпфера. Предварительно нить прибора совмѣщалась съ искусственными. Затѣмъ на каждую выбранную точку въ спектрограммѣ дѣлалось не менѣе 4 установокъ. Въ слѣдующей таблицѣ даны разности отсчетовъ барабана винта ΔR при наведеніи на внѣшніе края спектра кольца Сатурна и происходящія отсюда разности лучевыхъ скоростей v въ геогр. миляхъ въ секунду времени. Число линій, измѣренныхъ въ спектрограммѣ, характеризуетъ качество спектрограммы. Длина волнъ эѳира выражается въ $\mu\mu$.

Первый способъ измѣренія.

Апрѣль 25

λ =	419.8	426.1	422.7	427.2	441.5
ΔR =	0.126	0.188	0.114	0.181	0.176
v =	6.46	10.28	6.03	10.00	10.96

Середина v = (8.76) г. м.

Апрѣль 26

λ =	415.4	425.1	427.2	438.4	440.5	441.5
ΔR =	0.161	0.160	0.127	0.162	0.141	0.131
v =	7.89	8.63	7.00	9.77	8.65	8.15

Середина v = 8.35 г. м.

Апрѣль 27

$\lambda =$	414.4	427.2	440.5
$\Delta R =$	0.183	0.166	0.106
$v =$	8.81	9.14	6.49

Середина $v = 8.15$ г. м.

Апрѣль 28

$\lambda =$	400.5	404.6	406.4	409.2	413.2	415.5	419.2	421.6	427.2
$\Delta R =$	0.214	0.194	0.205	0.140	0.219	0.206	0.150	0.150	0.129
$v =$	8.83	8.41	9.08	6.38	10.42	10.07	7.62	7.78	7.13
$\lambda =$	440.5	441.5							
$\Delta R =$	0.109	0.122							
$v =$	6.67	7.59							

Середина = 8.36 г. м.

Апрѣль 29

$\lambda =$	409.2	414.4	415.5	416.8	421.6	427.2	435.2	440.5	441.5
$\Delta R =$	0.148	0.159	0.143	0.172	0.152	0.116	0.108	0.136	0.107
$v =$	6.75	7.67	6.98	8.53	7.91	6.41	6.46	8.34	6.65

Середина $v = 7.30$ г. м.

Апрѣль 30

$\lambda =$	404.6	406.4	407.2	409.2	411.9	413.5	416.8	418.2	419.8	420.2	421.6
$\Delta R =$	0.193	0.185	0.167	0.170	0.141	0.198	0.148	0.172	0.142	0.174	0.151
$v =$	8.37	8.19	7.46	7.75	6.62	9.48	7.33	8.67	7.28	8.95	7.87
$\lambda =$	423.4	423.6	426.1	427.2	440.5	441.5					
$\Delta R =$	0.174	0.160	0.155	0.158	0.106	0.141					
$v =$	9.27	8.53	8.48	8.75	6.50	8.79					

Середина $v = 8.14$ г. м.

Май 1

$\lambda =$	406.4	407.2	409.2	413.2	414.4	415.5	416.8	418.8	420.2	421.6	423.4
$\Delta R =$	0.231	0.198	0.165	0.190	0.141	0.191	0.220	0.206	0.174	0.091	0.154
$v =$	(10.21)	8.83	7.50	9.06	6.79	9.33	(10.86)	10.42	8.93	(4.73)	8.19
$\lambda =$	423.6	427.2	428.3	432.6	440.5	441.5					
$\Delta R =$	0.117	0.138	0.165	0.144	0.122	0.105					
$v =$	6.22	7.62	9.20	8.38	7.48	6.53					

Середина $v = 8.18$ г. м.

Май 2

$\lambda =$	402.0	406.4	407.2	409.2	411.9	413.2	413.5	416.8	420.2	421.6	423.4	427.2	428.3
$\Delta R =$	0.151	0.184	0.158	0.174	0.212	0.177	0.167	0.181	0.142	0.161	0.156	0.138	0.149
$v =$	6.36	8.17	7.06	7.94	9.93	8.43	8.00	8.95	7.28	8.39	8.28	7.63	8.32

Середина $v = 8.05$ г. м.

Май 3

λ =	413.2	414.4	419.8	420.2	421.6	424.3	426.1	427.2	428.3	432.6	438.4	440.5	441.5
ΔR =	0.143	0.180	0.140	0.201	0.207	0.172	0.164	0.149	0.147	0.184	0.100	0.125	0.123
v =	6.80	8.66	7.15	10.28	10.76	9.20	8.93	8.19	8.19	10.72	6.11	7.66	7.66

Середина v = 8.49 г. м.

Май 6

λ =	413.2	419.8	423.6	427.2	432.6	440.5	441.5
ΔR =	0.145	0.141	0.165	0.150	0.137	0.105	0.094
v =	6.90	7.20	8.77	8.28	7.98	6.43	5.85

Середина v = 7.31 г. м.

Май 9

λ =	406.4	411.9	413.2	416.8	421.6	427.2	440.5	441.5
ΔR =	0.138	0.154	0.149	0.171	0.152	0.136	0.137	0.117
v =	6.10	7.21	7.08	8.43	7.91	7.50	8.40	7.28

Середина v = 7.49 г. м.

Май 10

λ =	420.2	427.2	440.5
ΔR =	0.126	0.163	0.126
v =	6.44	8.97	7.71

Середина v = 7.70 г. м.

Май 15

λ =	409.2	414.4	416.8	419.8	426.1	427.2	432.5	440.5	441.5
ΔR =	0.131	0.182	0.211	0.142	0.177	0.168	0.131	0.131	0.138
v =	5.97	8.77	10.42	7.24	9.64	9.24	7.62	8.02	8.59

Середина v = 8.39 г. м.

Май 16

λ =	413.5	414.4	416.8	420.2	420.7	421.6	426.1	427.2	432.6	440.5
ΔR =	0.227	0.188	0.153	0.156	0.172	0.190	0.152	0.163	0.147	0.125
v =	10.81	9.06	7.56	8.00	8.87	9.89	8.28	8.97	8.55	7.65

Середина v = 8.76 г. м.

Май 17

λ =	414.4	420.2	427.2	428.1	428.3	440.5	441.5
ΔR =	0.114	0.131	0.151	0.150	0.144	0.115	0.118
v =	5.51	6.71	8.34	8.32	8.02	7.05	7.34

Середина v = 7.33 г. м.

Май 27

λ =	427.2	440.5	441.5
ΔR =	0.176	0.130	0.124
v =	9.73	7.96	7.71

Середина v = 8.37 г. м.

Май 29

λ =	413.2	413.5	416.8	421.6	426.1	427.2	430.8	432.6	438.4	440.5
ΔR =	0.146	0.149	0.158	0.154	0.185	0.143	0.128	0.135	0.107	0.136
v =	6.94	7.11	7.82	8.02	10.07	7.90	7.31	7.84	6.53	8.34

Середина v = 7.79 г. м.

Второй способъ измѣренія.

Здѣсь даны еще величины Δa, означающія относительное смѣщеніе двухъ спектрограммъ въ оборотахъ винта. Числа ΔR уже исправлены за Δa. На спектрограммахъ 19, 20 и 24 Апрѣля искуственныхъ линій нѣтъ, поэтому предполагается, что $\Delta a = 0$

Апрѣль 19

λ =	414.4	416.8	421.6	422.7	427.2	440.5	441.5
ΔR =	0.124	0.139	0.125	0.174	0.135	0.139	0.124
v =	5.98	6.87	6.51	9.16	7.44	8.51	7.71

Середина v = 7.45 г. м.

Апрѣль 20

λ =	404.6	421.6	440.5	441.5
ΔR =	0.147	0.139	0.140	0.120
v =	6.36	7.23	8.57	7.46

Середина v = 7.41 г. м.

Апрѣль 24

λ =	414.4	416.8	419.2	421.6	422.7	425.1	427.2	435.2	440.5
ΔR =	0.182	0.214	0.134	0.189	0.152	0.159	0.144	0.140	0.147
v =	8.79	(10.59)	6.81	9.82	8.00	8.57	7.94	8.37	9.00

Середина v = 8.41 г. м.

Апрѣль 25

λ =	419.8	422.7	426.1	427.2	441.5
ΔR =	0.126	0.114	0.188	0.181	0.176
v =	6.44	6.01	10.28	10.02	10.98

Середина v = 8.75 г. м.

Апрѣль 26

λ = 406.4	414.4	415.2	421.6	425.1	427.2	430.8	440.5	441.5	445.9
ΔR = 0.203	0.180	0.170	0.102	0.136	0.133	0.120	0.145	0.147	0.106
v = 8.97	8.69	8.28	5.33	7.36	7.34	6.87	8.90	9.16	6.81

Середина v = 7.75 г. м. Δa = —0.078.

Апрѣль 28

λ = 400.5	404.6	406.4	407.2	411.9	413.2	413.5	415.5	416.8	419.2	421.6
ΔR = 0.224	0.231	0.138	0.216	0.152	0.226	0.176	0.161	0.154	0.189	0.132
v = 9.27	10.00	6.10	9.64	7.13	10.76	8.41	7.85	7.62	9.59	6.89
λ = 423.4	426.1	427.2	428.3	432.6	440.5	441.5				
ΔR = 0.119	0.152	0.105	0.128	0.121	0.125	0.130				
v = 6.33	8.30	5.78	7.15	7.06	7.66	8.10				

Середина v = 7.98 г. м. Δa = —0.044.

Апрѣль 29

λ = 404.6	407.2	409.2	413.2	413.5	414.4	416.8	418.2	419.8	420.2	422.7
ΔR = 0.183	0.172	0.132	0.134	0.176	0.125	0.156	0.202	0.168	0.105	0.151
v = 7.93	7.69	6.03	6.40	8.43	6.04	7.73	10.18	8.59	5.41	7.96
λ = 423.6	427.2	427.5	440.5							
ΔR = 0.151	0.109	0.098	0.106							
v = 8.05	6.03	5.44	6.51							

Середина v = 7.23 г. м. Δa = + 0.022.

Апрѣль 30

λ = 403.1	404.6	406.4	409.2	411.9	413.2	413.5	414.4	415.5	416.8	419.8	420.2
ΔR = 0.148	0.137	0.214	0.181	0.172	0.225	0.226	0.186	0.194	0.121	0.120	0.155
v = 6.39	5.94	9.46	8.26	8.09	10.74	10.81	9.00	9.48	6.00	6.14	7.96
λ = 421.6	423.6	427.2	428.3	432.6	435.2	440.5	441.5				
ΔR = 0.140	0.172	0.154	0.142	0.146	0.092	0.121	0.131				
v = 7.30	9.18	8.53	7.92	8.51	5.52	7.43	8.17				

Середина v = 8.04 г. м. Δa = —0.044.

Май 1

λ = 400.5	407.2	409.2	411.9	415.5	419.8	420.2	421.6	425.1	427.2
ΔR = 0.236	0.202	0.157	0.199	0.195	0.133	0.151	0.149	0.151	0.142
v = 9.77	9.02	7.16	9.35	9.53	6.89	7.76	7.76	8.17	7.85
λ = 440.5	441.5								
ΔR = 0.097	0.115								
v = 5.96	7.18								

Середина v = 8.03 г. м. Δa = —00.11.

Май 2

λ =	406.4	409.2	413.2	413.5	415.2	415.5	416.8	420.2	421.6	423.4
ΔR =	0.191	0.219	0.178	0.163	0.161	0.186	0.133	0.167	0.167	0.174
v =	8.45	9.99	8.45	7.80	7.85	9.10	6.59	8.59	8.71	9.27
λ =	423.6	427.2	428.3	432.6	440.5	441.5				
=	0.149	0.148	0.153	0.142	0.135	0.135				
v =	7.94	8.19	8.55	8.28	8.28	8.41				

Середина $v = 8.40$ г. м. $\Delta a = 0.000$.

Май 3

λ =	407.2	413.2	419.8	420.2	421.6	427.2	432.6	438.4	440.5	441.5
ΔR =	0.117	0.120	0.186	0.145	0.151	0.136	0.112	0.100	0.113	0.080
v =	7.89	5.71	9.53	7.43	7.85	7.52	6.52	6.10	6.92	(4.99)

Середина $v = 7.34$ г. м. $\Delta a = -0.046$.

Май 6

λ =	409.2	414.4	419.8	427.2	440.5	441.5
ΔR =	0.218	0.172	0.162	0.119	0.111	0.096
v =	9.95	8.32	8.30	6.59	6.81	5.99

Середина $v = 7.66$ г. м. $\Delta a = -0.045$.

Май 9

λ =	413.2	421.6	440.5	441.5
ΔR =	0.193	0.106	0.138	0.106
v =	9.18	5.51	8.46	6.59

Середина $v = 7.44$ г. м. $\Delta a = -0.020$.

Май 10

λ =	406.4	416.8	427.2	440.5	441.5
ΔR =	0.131	0.200	0.197	0.117	0.122
v =	5.77	9.86	10.84	7.16	7.59

Середина $v = 8.24$ г. м. $\Delta a = -0.008$.

Май 15

λ =	413.2	421.6	427.2	432.6	440.5
ΔR =	0.200	0.126	0.176	0.112	0.111
v =	9.51	6.55	9.70	6.52	6.79

Середина $v = 7.81$ г. м. $\Delta a = -0.059$.

Май 16

$\lambda =$	409.2	413.2	427.2	440.5	441.5
$\Delta R =$	0.192	0.208	0.191	0.152	0.151
$\lambda =$	8.71	9.90	10.51	9.31	9.40

Середина $v = 9.57$ г. м. $\Delta a = +0.051$.

Май 17

$\lambda =$	416.8	420.2	427.2	440.5	441.5
$\Delta R =$	0.156	0.140	0.134	0.107	0.081
$v =$	7.69	7.16	7.38	6.55	5.04

Середина $v = 6.78$ г. м. $\Delta = -0.067$.

Май 18

$\lambda =$	427.2	441.5
$\Delta R =$	0.142	0.165
$v =$	7.83	10.28

Середина $v = 9.06$ г. м.

Измѣренія на краяхъ диска.

Апрѣль 25

$\lambda =$	419.8	427.2	432.6
$\Delta R =$	0.060	0.111	0.059
$v =$	3.06	6.10	3.44

Середина $v = 4.20$ г. м.

Апрѣль 28

$\lambda =$	409.2	413.2	415.5	419.2	427.2	430.8	440.5
$\Delta R =$	0.086	0.099	0.044	0.070	0.060	0.087	0.061
$v =$	3.91	4.72	2.15	3.56	3.31	4.99	3.73

Середина $v = 3.77$ г. м.

Апрѣль 29

$\lambda =$	409.2	413.2	414.4	416.8	418.2	427.2	440.5	441.5
$\Delta R =$	0.077	0.089	0.072	0.052	0.091	0.063	0.066	0.057
$v =$	3.51	4.24	3.48	2.58	4.57	3.48	4.05	3.56

Середина $v = 3.68$ г. м.

Апрѣль 30

$\lambda =$	409.2	411.9	416.8	419.2	420.2	420.7	421.6	426.1	427.2	440.5	441.5
$\Delta R =$	0.112	0.108	0.086	0.107	0.050	0.111	0.085	0.079	0.089	0.058	0.089
$v =$	5.11	5.07	4.27	5.45	2.56	5.73	4.42	4.33	4.92	3.56	5.55

Середина $v = 4.63$ г. м.

Май 1

$\lambda =$	413.2	414.4	416.8	420.2	421.6	427.2	428.3
$\Delta R =$	0.083	0.079	0.090	0.084	0.070	0.094	0.097
$v =$	3.95	3.82	4.46	4.31	3.65	5.20	5.43

Середина $v = 4.40$ г. м.

Май 2

$\lambda =$	411.9	413.5	415.2	416.8	420.2	421.6	423.0	423.6	427.2	432.6
$\Delta R =$	0.084	0.110	0.100	0.108	0.081	0.054	0.102	0.071	0.077	0.081
$v =$	3.95	5.26	4.88	5.35	4.14	2.81	5.40	3.77	4.26	4.72

Середина $v = 4.45$ г. м.

Май 3

λ =	416.8	419.8	421.6	424.3	426.1	427.2	428.3	432.6	440.5
ΔR =	0.050	0.104	0.064	0.060	0.058	0.066	0.069	0.040	0.056
v =	2.48	5.31	3.33	3.21	3.16	3.65	3.85	2.33	3.46

Середина v = 3.42 г. м.

Май 4

λ =	413.2	414.4	419.8	420.2	421.6	423.6	427.2
ΔR =	0.068	0.105	0.060	0.058	0.095	0.055	0.086
v =	3.24	5.07	3.06	2.97	4.96	2.93	4.75

Середина v = 3.85 г. м.

Май 6

λ =	414.4	421.6	422.7	440.5
ΔR =	0.083	0.072	0.065	0.048
v =	4.01	3.75	3.43	2.94

Середина v = 3.53 г. м.

Май 9

λ =	414.4	416.8	421.6	427.2	440.5	441.5
ΔR =	0.094	0.084	0.046	0.074	0.076	0.074
v =	4.53	4.15	2.39	4.08	4.66	4.60

Середина v = 4.07 г.м.

Май 10

λ =	413.2	416.8	427.2	441.5
ΔR =	0.102	0.056	0.051	0.047
v =	4.86	2.77	2.81	2.92

Середина v = 3.34 г.м.

Май 14

419.8	427.2	430.8	440.5
0.059	0.063	0.080	0.053
3.01	3.48	4.58	3.24

Середина v = 3.58 г.м.

Май 15

λ =	414.4	416.8	420.2	426.1	427.2	440.5
ΔR =	0.066	0.069	0.083	0.066	0.075	0.059
v =	3.18	3.40	4.26	3.60	4.13	3.61

Середина v = 3.70 г.м.

Май 16

λ =	411.9	413.5	414.4	418.8	420.2	421.6	427.2	440.5	441.5
ΔR =	0.083	0.075	0.123	0.065	0.090	0.077	0.074	0.083	0.056
v =	3.88	3.57	5.92	3.29	4.61	4.00	4.07	5.08	3.49

Середина v = 4.21 г.м.

Май 17

λ = 414.4	421.6	423.4	427.2	440.5	441.5
ΔR = 0.065	0.058	0.082	0.077	0.061	0.056
v = 3.14	3.01	4.35	4.25	3.74	3.48

Середина v = 3.66 г.м.

Май 29

λ = 413.2	421.6	426.1	427.2	430.8	438.4
ΔR = 0.066	0.058	0.079	0.081	0.047	0.065
v = 3.15	3.01	4.31	4.46	2.69	3.97

Середина v = 3.60 г.м.

Сопоставляя всѣ разности лучевыхъ скоростей, получимъ слѣдующую таблицу:

	КОЛЬЦО. 1-й способъ.		2-й способъ.		ЭКВАТОРЪ.	
	v	Число лин.	v	Число лин.	v	Число лин.
1895 Апр. 19	—	—	7.45	7	—	—
20	—	—	7.41	4	—	—
24	—	—	8.41	9	—	—
25	—	—	8.75	5	4.20	3
26	8.35	6	7.75	9	—	—
27	8.15	3	—	—	—	—
28	8.36	11	7.98	18	3.77	7
29	7.30	9	7.23	17	3.68	8
30	8.14	17	8.04	20	4.63	11
Май 1	8.18	17	8.03	11	4.40	7
2	8.05	13	8.40	16	4.45	10
3	8.49	13	7.34	9	3.42	9
4	—	—	—	—	3.85	7
6	7.31	7	7.66	6	3.53	4
9	7.49	8	7.44	4	4.07	6
10	7.70	3	8.24	4	3 34	4
14	—	—	—	—	3.58	4
15	8.39	9	7.81	8	3.70	6
16	8.76	10	9.57	5	4.21	9
17	7.33	7	6.78	5	3.66	6
18	—	—	9.06	2	—	—
27	8.37	3	—	—	—	—
29	7.79	10	—	—	3.60	6
Середина:	8.01 г.м.		7.96 г.м.		3.88 г.м.	

Отсюда получимъ относительную лучевую скорость краевъ экватора планеты, помноживъ на 1.23

$$v = 4.77 \text{ г. м.} = 35.4 \text{ килом.}$$

Поверхность планеты даетъ разсѣянный свѣтъ. Поэтому приложить безъ оговорокъ къ этому свѣту формулы, выведенныя Ketteler'омъ для вычисленія длины волны эѳира однороднаго свѣта, отраженнаго отъ движущагося зеркала, нельзя. Лишь полученный результатъ подтверждаетъ въ предѣлахъ возможной точности примѣнимость формулъ къ данному случаю.

Пусть L длина волны эѳира однороднаго луча, отраженнаго отъ зеркала, движущагося со скоростью w по направленію нормали; e — уголъ паденія, λ — нормальная длина волны; V — скорость распространенія свѣтловой волны.

Тогда

$$L = \lambda\left(1 + 2\frac{w}{V}\cos e\right)$$ [8]).

Если направленіе движенія зеркала составляетъ съ нормалью уголъ ψ, то

$$L = \lambda\left(1 + 2\frac{w}{V}\cos e \cos\psi\right).$$

Уголъ ψ можно разложить на два ψ_1 и ψ_2 (для планеты предполагается одна слагающая въ плоскости экватора, а другая въ плоскости перпендикулярной къ экватору).

Тогда

$$L = \lambda\left(1 + 2\frac{w}{V}\cos e \cos\psi_1 \cos\psi_2\right).$$

Для краевъ планеты означимъ длины волнъ эѳира λ_1 и λ_2 (восточнаго и западнаго); тогда:

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 4\frac{w}{V}\lambda \cos e \cos\psi_1 \cos\psi_2.$$

Здѣсь e есть половина угла между землей и солнцемъ у центра планеты; ψ_1 — уголъ направленія движенія съ лучомъ зрѣнія, т. е. $\psi_1 = e$; ψ_2 — высота земли и солнца надъ экваторомъ планеты. Итакъ

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 4\frac{w}{V}\lambda \cos^2 e \cos\psi_2$$

или, если означимъ уголъ при центрѣ планеты черезъ α, то

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 2\frac{w}{V}.\lambda.\cos\psi_2(1 + \cos\alpha).$$

Отсюда искомая:

$$w = \frac{1}{2}.\frac{\lambda_1-\lambda_2}{\lambda}.V\frac{\sec\psi_2}{1+\cos\alpha}$$

$\frac{\lambda_1-\lambda_2}{\lambda}V$ есть лучевая скорость v, измѣренная по смѣщенію линій на спектрограммахъ; какъ видно изъ предыдущей формулы при малыхъ углахъ α и ψ_2

8) Ketteler. Astronomische Undulationstheorie.

линейная скорость поверхности планеты есть четвертая доля измѣренной; отсюда видно, какъ выгодно опредѣлять ее спектральнымъ путемъ.

Существуетъ выводъ Poincaré[9]), отвлекаясь отъ того, какимъ образомъ происходитъ отраженіе. Если R и R' разстоянія к. нб. точки планеты отъ земли и солнца, то нѣкоторая свѣтовая волна достигнетъ земли въ промежутокъ времени $=\frac{R+R'}{V}$. Слѣдующая волна, ушедшая съ солнца черезъ промежутокъ τ послѣ первой, достигнетъ земли черезъ промежутокъ:

$$\tau + \frac{R+\frac{dR}{dt}\tau}{V} + \frac{R'+\frac{dR'}{dt}\tau}{V}$$

или

$$\tau\left\{1+\left(\frac{dR}{dt}+\frac{dR'}{dt}\right)\frac{1}{V}\right\}+\frac{R+R'}{V}.$$

Время колебанія эѳира, когда волна достигнетъ земли, будетъ

$$\tau\left\{1+\left(\frac{dR}{dt}+\frac{dR'}{dt}\right)\frac{1}{V}\right\},$$

а длина волны получитъ приращеніе пропорціональное

$$\frac{dR}{dt}+\frac{dR'}{dt}.$$

Если линейная скорость точки на экваторѣ планеты означимъ черезъ w, уголъ при центрѣ планеты между землей и солнцемъ черезъ α, высоту земли надъ плоскостью экватора планеты черезъ ψ_1, а высоту солнца — черезъ ψ_2, то на одномъ видимомъ краю планеты будемъ имѣть

$$\frac{dR}{dt}+\frac{dR'}{dt}=w\,\mathrm{cs}\,\alpha\,\mathrm{cs}\,\psi_1+w\,\mathrm{cs}\,\psi_2,$$

а на другомъ

$$\frac{dR}{dt}+\frac{dR'}{dt}=w\,\mathrm{cs}\,\psi_1+w\,\mathrm{cs}\,\alpha\,\mathrm{cs}\,\psi_2.$$

Относительная лучевая скорость двухъ экваторіальныхъ точекъ на противоположныхъ краяхъ планеты будетъ

$$w\,\mathrm{cs}\,\psi_1+w\,\mathrm{cs}\,\psi_2+w\,\mathrm{cs}\,\alpha\,\mathrm{cs}\,\psi_1+w\,\mathrm{cs}\,\alpha\,\mathrm{cs}\,\psi_2 = w(1+\mathrm{cs}\,\alpha)\,(\mathrm{cs}\,\psi_1+\mathrm{cs}\,\psi_2)$$

$$= 2w(1+\mathrm{cs}\,\alpha)\,\mathrm{cs}\,\frac{\psi_1+\psi_2}{2}\,\mathrm{cs}\,\frac{\psi_1-\psi_2}{2}.$$

---

9) Comptes R. № 8 1895.

Если вмѣсто α возьмемъ уголъ $e=\frac{\alpha}{2}$ и положимъ $\psi_1=\psi_2$, то для приращенія длины волны получается тождественное выраженіе съ Ketteler'овскимъ:

$$4w\,\mathrm{cs}^2 e\,\mathrm{cs}\,\psi.$$

Въ случаѣ кольца Сатурна весною 1895:

$$e = 0,$$

$$\psi_1 = \text{отъ } 17^\circ\!.6 \text{ до } 16^\circ\!.6,$$

$$\psi_2 = \text{ » } 17^\circ\!.4 \text{ » } 17^\circ\!.8.$$

Поэтому

$$w = \frac{7.99}{4}\text{ г. м. sec }17^\circ\!.3$$

$$= 2.095 \text{ г. м.} = 15.5 \text{ кил.}$$

Въ случаѣ экватора Сатурна:

$$w = \frac{4.77}{4}\text{ г. м. sec }17^\circ\!.3$$

$$= 1.25 \text{ г. м.} = 9.3 \text{ кил.}$$

Какъ уже было замѣчено, линіи въ спектрѣ кольца представляютъ изгибъ относительно линій въ спектрѣ диска. Вслѣдствіе малыхъ размѣровъ изображенія кольца изгибъ этотъ подлежалъ измѣреніямъ лишь въ немногихъ случаяхъ. Приводимъ дальше разности отсчетовъ барабана при наведеніи нити прибора на внѣшній и внутренній края кольца и вытекающія отсюда разности лучевыхъ скоростей въ километрахъ.

	Апрѣль 28		Апрѣль 29	Апрѣль 30		Май 2	
$\lambda =$	472.2	440.5	416.8	419.2	421.6	406.8	440.5
$\Delta R =$	0.020	0.014	0.029	0.034	0.015	0.031	0.023
$v =$	8.1	6.4	10.6	12.8	5.8	10.2	10.5

	Май 3			Май 4			Май 16	
$\lambda =$	415.5	416.8	427.2	414.4	440.5	441.5	427.2	440.5
$\Delta R =$	0.032	0.043	0.025	0.029	0.035	0.020	0.021	0.026
$v =$	11.6	15.7	10.2	10.4	15.8	9.2	8.6	11.8

Отсюда получается средняя относительная лучевая скорость внѣшняго и внутренняго краевъ кольца

10.5 килом.

Чтобы получить лучевую скорость отъ внутренняго края кольца, зная таковую отъ внѣшняго, нужно прибавить сейчасъ полученную къ половинной относительной скорости двухъ противоположныхъ краевъ кольца, сумму раздѣлить на два и помножить на sec. 17°3

$$\frac{7.99}{2} \text{ г. м.} = \frac{59.3}{2} \text{ кил.} = 29.7 \text{ кил.}$$

Луч. скор. отъ внутренняго края:

$$v_i = \frac{29.7 + 10.5}{2} \sec 17^\circ\!.3 = 21.1 \text{ кил.}$$

Въ заключеніе дѣлаемъ сопоставленіе линейныхъ скоростей на кольцѣ и на экваторѣ диска, опредѣленныя Keeler'омъ, Deslandres'омъ и мною. Теоретическія значенія этихъ скоростей, вычислены въ предположеніи, что кольцо вращается какъ спутникъ, а для времени вращенія Сатурна принято $10^h\!.23$ (Hall). Такъ какъ размѣры Сатурна и кольца строго не установлены, то сообразно съ разными опредѣленіями линейныя скорости колеблятся въ указанныхъ предѣлахъ.

	Экваторъ.	Внутр. край кольца.	Середина кольца.	Внѣшн. край кольца.
Keeler	10.3 ± 0.4 кил.	20.04 кил.	18.0 ± 0.3 кил.	16.35 кил
Deslandres . .	9.38 »	20.10 »	— »	15.40 »
Бѣлопольскій .	9.3 »	21.1 »	— »	15.5 »
Вычисл. . . .	10.3 до 10.6 »	20.6 до 21.0 »	18.5 до 18.8 »	16.9 до 17.2 »

Дальнѣйшія изслѣдованія будутъ заключаться въ изученіи вида линій въ спектрѣ кольца для изученія распредѣленія линейныхъ скоростей по ширинѣ его.

P. S. Campbell (As. J. августъ) нашолъ для экватора 9.77 к.; для середины: 17.37 к. и для разности краевъ кольца: 3.13 к.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. НОЯБРЬ. Т. III, № 4.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Novembre. T. III, № 4.)

Къ вопросу объ электролизѣ водныхъ растворовъ хлороводорода и смѣсей хлороводорода съ хлористыми солями литія, натрія и калія.

В. Курилова.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 27 сент. 1895 года).

Четыре года тому назадъ я занимался вопросомъ объ электролизѣ водныхъ растворовъ сѣрной кислоты. Изъ поставленныхъ мною тогда опытовъ выяснилось[1]), что продукты, образующіеся при электролизѣ, а равно и количества ихъ стоятъ въ зависимости отъ степени концентраціи раствора. Такъ напр. было показано, что надсѣрная кислота получается лишь начиная со смѣси, содержащей 10% H_2SO_4. Смѣси же близкія къ 3, 47 и 73 процентному содержанію показали нѣкоторыя особенности по отношенію къ количеству образующейся перекиси водорода.

При настоящихъ своихъ опытахъ я преслѣдовалъ ту же основную цѣль, именно обнаруженіе связи между продуктами электролиза и концентраціей раствора. Кромѣ того казалось интереснымъ прослѣдить то вліяніе, которое обнаруживается при прибавленіи къ раствору хлороводорода хлористыхъ солей литія, натрія и калія на составъ выдѣляющихся при электролизѣ продуктовъ. Вначалѣ я рѣшилъ поставить опыты въ наиболѣе простомъ для выполненія видѣ; именно, я ограничился опредѣленіемъ объемныхъ количествъ выдѣляющихся при электролизѣ водорода и кислорода въ зависимости отъ состава раствора при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ: силы тока, плотности тока и температуры. Опредѣленіе хлора было бы затруднительно, особенно въ виду невыясненности вопроса о томъ, въ какомъ состояніи находится этотъ газъ въ продуктахъ электролиза —, образуя растворы или, что вѣроятнѣе, находясь въ соединеніи съ составными частями околополярной жидкости и давая хлорноватыя и хлорноватистыя соединенія[2]). Несмотря на представляющіяся трудности, я предполагалъ затронуть и эту сторону вопроса, но уже предварительные опыты показали, что для рѣшенія поставленной мною задачи достаточно опредѣле-

1) Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества 23, (1891), 1,235.

2) Лидовъ и Тихомировъ, Bulletin Soc. Chim. [2] 38,552.

нія количествъ выдѣляющихся газовъ—водорода и кислорода. Хлоръ, какъ показывали отдѣльно поставленные опыты при указанныхъ ниже условіяхъ, нацѣло поглощался околополярною жидкостью.

Вольтаметръ, которымъ я пользовался при своихъ опытахъ, изображенъ на рис. 1. Въ вѣтви прибора при помощи каучука, надѣтаго на верхній конецъ трубки d, набирается растворъ изслѣдуемой жидкости изъ стакана, закрываемаго стеклянной пластинкой. Благодаря трубкѣ d и кранамъ b и b, возможно, медленно выпуская черезъ кранъ жидкость, измѣрить количество выдѣлившихся газовъ при атмосферномъ давленіи. Трубки a и a были раздѣлены на миллиметры и предварительно калибровались ртутью; благодаря незначительному діаметру ихъ, опредѣленіе объема возможно было производить съ точностью 0,01—0,02 куб. сантиметра. При опытахъ въ цѣпь, кромѣ описаннаго вольтаметра (электроды платиновые (c, c) цилиндрической формы, діаметръ около 1 миллиметра; часть, входящая въ жидкость длиною около 3 миллиметровъ), входили тангенсъ-гальванометръ и агометръ, при помощи котораго можно было управлять силою тока въ цѣпи; источникомъ электричества служили аккумуляторы. Обыкновенно во все продолженіе опыта (15 минутъ) стрѣлка гальванометра колебалась въ предѣлахъ отъ 29° до 30°; температура около 20° Ц.

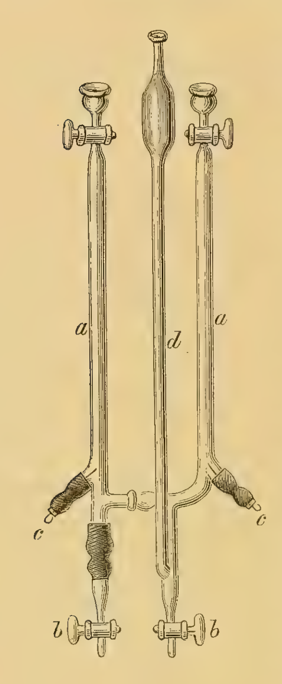


Рис. 1.

Электролизъ растворовъ хлороводорода. Изслѣдуемые растворы составлялись по ареометру и затѣмъ передъ опытомъ содержаніе въ нихъ хлороводорода опредѣлялось титрованіемъ ѣдкимъ каліемъ. Всего сдѣлано было 7 опытовъ, результаты которыхъ сведены въ слѣдующей таблицѣ, въ которой столбецъ I показываетъ концентрацію раствора, выраженную въ граммахъ хлора на 100 куб. сантиметровъ раствора. Въ столбцѣ II приведено количество выдѣлившагося водорода въ кубическихъ сантиметрахъ. Въ столбцѣ III — количество выдѣлившагося кислорода въ кубическихъ сантиметрахъ. Наконецъ, столбецъ IV представляетъ число кубическихъ сантиметровъ кислорода, отнесенное къ 1 литру водорода.

Таблица 1.

I.	II.	III.	IV.
4,04	9,76	0,46	47
5,463	7,65	0,21	27
8,34	6,88	0,09	13
11,77	10,75	0,10	9
11,77	11,2	0,10	9
17,38	8	0,04	5

Эти данныя прежде всего обнаруживаютъ, что относительное количество кислорода падаетъ съ увеличеніемъ концентраціи: въ то время, какъ при содержаніи 4,04 грамма хлора въ 100 куб. сантиметрахъ раствора относительное содержаніе кислорода достигаетъ до 47 куб. сантиметровъ, при содержаніи болѣе 20 граммовъ хлора вовсе не замѣчалось выдѣленія кислорода. При маломъ содержаніи хлора въ растворѣ, такимъ образомъ, процессъ электролиза характеризуется тѣмъ, что въ этомъ случаѣ какъ бы разлагается вода. При болѣе значительныхъ концентраціяхъ такое разложеніе воды мало-по-малу прекращается и, наконецъ, продуктами электролиза получаются исключительно хлоръ и водородъ. Нагляднымъ образомъ характеръ разложенія сказывается на кривой, обозначенной на рис. 2 знакомъ I—I. Здѣсь на оси абсциссъ отложены количества хлора въ граммахъ, а на оси ординатъ — относительное содержаніе кислорода. Въ то время какъ при концентраціяхъ до содержанія 8 граммовъ хлора въ 100 куб. сантиметрахъ раствора убыль выдѣлившагося кислорода идетъ быстро, начиная съ этого содержанія происходитъ уже медленное паденіе и кривая тянется почти параллельно оси абсциссъ. При этомъ не замѣчается скачковъ или перерывовъ и, повидимому, количество выдѣляющагося кислорода представляетъ непрерывную функцію его состава.

Электролизъ растворовъ смѣсей хлористаго лития съ хлороводородомъ. Растворы, употреблявшіеся при изслѣдованіи, составлялись слѣдующимъ образомъ. Предварительно приготовлялись растворы 1) хлористаго водорода и 2) изслѣд. соли, въ которыхъ содержаніе хлора опредѣлялось: 1) титрованіемъ и 2) непосредственнымъ опредѣленіемъ хлора по осажденію азотносеребряною солью. Затѣмъ опредѣленное количество каждаго изъ указанныхъ растворовъ вносилось въ мѣрную колбу и разбавлялось водою до черты. Съ такими растворами поставлено было четыре опыта, результаты которыхъ приведены въ таблицѣ 2. Здѣсь въ столбцѣ I обозначена сумма количествъ хлора, содержащихся въ растворѣ какъ въ видѣ хлористаго литія, такъ и въ видѣ хлористаго водорода. Въ столбцѣ II указано, какое именно количество хлора принадлежитъ хлористому литію и какое хлористому водороду. Столбецъ III содержитъ абсолютное количе-

ство выдѣлившагося водорода въ кубическихъ сантиметрахъ. Столбецъ IV — таковое же количество кислорода и, наконецъ, столбецъ V заключаетъ количество выдѣлившагося кислорода, отнесенное къ 1 литру водорода.

Таблица 2.

I.	II.		III.	IV.	V.
2,1374	LiCl HCl	0,6889 1,4485	7,5	0,42	56
4,2748	LiCl HCl	1,3778 2,8970	10	0,41	41
9,3789	LiCl HCl	0,6889 8,6900	8	0,09	11
11,4456	LiCl HCl	2,7556 8,6900	9,52	0.02	2

Изъ этихъ данныхъ обнаруживается характеръ убыли кислорода съ увеличеніемъ концентраціи, съ качественной стороны аналогичный тому, который мы видѣли въ предыдущемъ случаѣ. Но съ количественной стороны наблюдается и нѣкоторое различіе: здѣсь паденіе кислорода идетъ несравненно быстрѣе и уже при содержаніи 11 граммовъ хлора относительное количество выдѣлившагося кислорода едва достигаетъ 2 куб. сантиметровъ. Кривая II—II, нанесенная на рис. 2 въ томъ же масштабѣ, какъ и кривая I—I, наглядно показываетъ быстрое убываніе количества кислорода съ увеличеніемъ концентраціи растворовъ.

Электролизъ растворовъ смѣсей хлористаго натрія съ хлороводородомъ. Изслѣдуемые растворы составлялись тѣмъ же способомъ, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Въ аналогичныхъ условіяхъ сдѣлано было пять опытовъ, результаты которыхъ находятся въ таблицѣ 3 (обозначенія столбцовъ тѣ же, что и въ таблицѣ 2).

Таблица 3.

I.	II.		III.	IV.	V.
4,505	NaCl HCl	1,0299 3,4760	8,336	0,34	40
4,825	NaCl HCl	3,087 1,738	8,82	0,17	19
5,534	NaCl HCl	2,058 3,476	9,59	0,19	20
6,563	NaCl HCl	3,087 3,476	9,02	0,17	19
8,301	NaCl HCl	3,087 5,214	10,64	0,17	15

Уже изъ этихъ немногихъ данныхъ видно, что для случая этой смѣси убыль выдѣляющагося кислорода съ увеличеніемъ концентраціи идетъ несравненно медленнѣе, чѣмъ въ предыдущихъ случаяхъ; качественная сторона та же, но съ количественной—характеръ явленія значительно отличается отъ того, что мы видѣли при хлороводородѣ и ближе стоитъ къ случаю смѣси хлористаго литія съ хлороводородомъ. Все сказанное вполнѣ наглядно обнаруживается на кривой III—III.

Электролизъ растворовъ смѣсей хлористаго калія съ хлороводородомъ. Опыты въ этомъ случаѣ производились вполнѣ аналогично съ предыдущими. Такимъ образомъ было сдѣлано всего шесть опытовъ, результаты которыхъ приведены въ таблицѣ 4 (обозначеніе столбцовъ прежнее).

Таблица 4.

I.	II.	III.	IV.	V.
4,602	KCl 3,152; HCl 1,450	9,45	0,09	10
7,9475	KCl 6,305; HCl 1,6425	10,76	0,09	8
9,5900	KCl 6,305; HCl 3,2850	9,61	0,07	7
11,1025	KCl 9,46; HCl 1,6425	9,30	0,08	8
12,1075	KCl 11,56; HCl 0,5475	10,3	0,08	8
14,995	KCl 6,305; HCl 8,69	10,46	0	0

Данныя этой таблицы показываютъ, что постепенное паденіе количества выдѣляющагося кислорода съ увеличеніемъ концентраціи идетъ еще медленнѣе, чѣмъ въ случаѣ смѣсей съ хлороводородомъ хлористаго натрія, а тѣмъ болѣе хлористаго литія. Кривая IV—IV на рис. 2 наглядно показываетъ особенность этого рода растворовъ. Близость характера этой кривой съ кривою для NaCl + HCl несомнѣнно слѣдуетъ объяснять ближайшею аналогіею хлористыхъ солей калія и натрія.

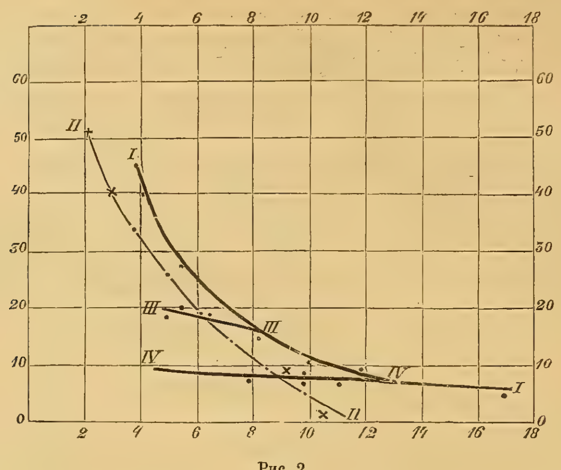


Рис. 2.

Сопоставляя все вышеизложенное, должно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Въ процессѣ электролиза, несмотря на всю его сложность, съ полною опредѣленностью сказывается, по крайней мѣрѣ въ узкихъ предѣлахъ концентраціи, вліяніе массы растворенпаго вещества на ходъ образованія продуктовъ: чѣмъ больше концентрація хлора, тѣмъ меньше количество выдѣляющагося кислорода. Объяснять выдѣленіе кислорода вторичными реакціями, происходящими въ околополярной жидкости, возможно, но это нисколько не мѣняетъ опытной стороны дѣла.

2) Ходъ выдѣленія продуктовъ зависитъ отъ природы растворенпаго вещества: растворы соляной кислоты съ качественной стороны показываютъ иное отношеніе, чѣмъ растворы смѣсей, и, наконецъ,

3) Съ количественной стороны характеръ разложенія зависитъ отъ природы соли, входящей въ растворъ: постепенное паденіе количества образующагося кислорода съ увеличеніемъ концентраціи по крайней мѣрѣ при незначительныхъ ея измѣненіяхъ уменьшается при переходѣ отъ хлористаго литія къ хлористому калію; это паденіе тѣмъ медленнѣе, чѣмъ выше атомный вѣсъ металла, входящаго въ составъ разлагающейся смѣси.



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ДЕКАБРЬ. Т. III, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Décembre. T. III, № 5.)

ОДИННАДЦАТОЕ ПРИСУЖДЕНІЕ ПУШКИНСКИХЪ ПРЕМІЙ.

Отчетъ, читанный въ публичномъ засѣданіи Императорской Академіи Наукъ 19-го октября 1895 года, предсѣдательствующимъ во II Отдѣленіи, ординарнымъ академикомъ А. Ѳ. Бычковымъ.

На соисканіе въ 1895 году премій А. С. Пушкина поступило въ Отдѣленіе русскаго языка и словесности 13 сочиненій, къ которымъ было еще присоединено одно, представленное на конкурсъ 1894 года, но отложенное по случаю недоставленія на него рецензіи. Изъ 14-ти сочиненій, подлежавшихъ разсмотрѣнію, одно положено перенести на конкурсъ 1896 года, такъ какъ лицо, которому была поручена его оцѣнка, сообщило Отдѣленію, что оно не можетъ представить рецензію къ назначенному сроку. Въ числѣ подлежавшихъ разсмотрѣнію сочиненій были: три сборника стихотвореній, пять переводовъ въ стихахъ драматическихъ произведеній съ англійскаго, греческаго, нѣмецкаго и французскаго языковъ и пять сочиненій въ прозѣ.

Послѣ предварительнаго ознакомленія съ представленными на конкурсъ сочиненіями, для ближайшаго и подробнаго ихъ разсмотрѣнія были избраны рецензенты. Критическую оцѣнку шести сочиненій приняли на себя члены Отдѣленія, а для разбора остальныхъ семи были приглашены посторонніе ученые и литераторы.

По полученіи рецензій была образована, согласно съ правилами о Пушкинскихъ преміяхъ, коммиссія, состоявшая изъ шести членовъ Отдѣленія и пяти стороннихъ рецензентовъ. На основаніи прочитанныхъ въ комиссіи рецензій, произведена была баллотировка, вслѣдствіе которой удостоенъ половинной преміи переводъ П. И. Вейнберга трагедіи Шиллера «Марія Стюартъ» и признаны заслуживающими почетнаго отзыва: «Сочиненія А. Луговаго», «Историческія картинки. — Разные разсказы» К. К. Случевскаго и исполненный Л. И. Поливановымъ переводъ въ стихахъ трагедіи Расина «Федра».

Оцѣнку перевода П. И. Вейнберга трагедіи Шиллера «Марія Стюартъ» принялъ на себя членъ-корреспондентъ Отдѣленія, профессоръ Новороссійскаго университета А. И. Кирпичниковъ. Своему разбору онъ предпослалъ очеркъ исторіи возникновенія этого произведенія Шиллера, при чемъ привелъ соображенія, почему избранная Шиллеромъ историческая тема, покинутая имъ въ 1783 году, показалась ему особенно привлекательною въ 1799 году. Перерабатывая эту тему въ драму, Шиллеръ съ одной стороны воспроизвелъ многія мелкія черты, найденныя имъ въ источникахъ и пособіяхъ, а съ другой предоставилъ свободный ходъ своему творчеству: создалъ рядъ мотивовъ, лицъ и сценъ, не бывшихъ въ дѣйствительности, и между прочимъ 45-тилѣтнюю, полусѣдую, изнуренную долгимъ заключеніемъ героиню обратилъ въ цвѣтущую 25-тилѣтнюю красавицу, способную рѣзвиться какъ ребенокъ, а характеръ ея настолько обѣлилъ страданіемъ и раскаяніемъ, что къ концу драмы она напоминаетъ идеально-чистыхъ шекспировскихъ героинь. Какую идею проводилъ Шиллеръ, пересоздавая такимъ образомъ исторію? По мнѣнію рецензента, всякое истинно-художественное произведеніе большого объема систематически проводитъ прежде всего одну идею — *идею красоты*, преслѣдуетъ прежде всего одну задачу — *воспроизвести жизнь*, освѣтивъ ее *свѣтомъ добра и правды.* Эту же общую задачу рѣшаетъ и Шиллеръ въ «Маріи Стюартъ», и его трагедія является не трагедіей *судьбы*, не *религіозной* и не *политической,* а *этической* драмой, какъ и всякое другое истинно-художественное поэтическое произведеніе этого рода, какъ напримѣръ «Борисъ Годуновъ» Пушкина. Языкъ «Маріи Стюартъ» своею простотою, опредѣленностію и драматическою живостью значительно превосходитъ языкъ прежде появившихся трагедій Шиллера. Каждое дѣйствующее лицо говоритъ сообразно своему характеру и настроенію: не только холодный, сдержанный, часто двусмысленный, почти змѣиный языкъ Елисаветы рѣзко отличается отъ искренняго, то грустнаго, то исполненнаго оскорбленнаго достоинства, и только въ концѣ «свиданія королевъ» язвительно побѣдоноснаго тона Маріи; не только рѣчь Мортимера, исполненная страстности, а въ 6-мъ явленіи III-го дѣйствія полубезумнаго патологическаго возбужденія, но и энергическая, суровая рѣчь Бёрлея характерно отличаются отъ ворчливаго, иногда грубаго, но въ сущности добродушнаго способа выраженія сэра Паулета и отъ ловкой, гибкой, какъ шпага, рѣчи Лейчестера. Только одинъ Шрёсбери говоритъ такъ, какъ говорилъ бы на его мѣстѣ самъ поэтъ, но и въ его тонѣ можно подмѣтить типичный оттѣнокъ старческаго спокойствія.

Слѣдуя примѣру Шекспира, Шиллеръ вставляетъ риѳмованные стихи среди бѣлыхъ, и къ этому вполнѣ художественному средству поднимать тонъ онъ прибѣгаетъ въ «Маріи Стюартъ» довольно часто, и риѳмуетъ,

большею частію съ промежутками, цѣлые монологи, произносимые въ состояніи сильнаго душевнаго возбужденія.

«Трагедія «Марія Стюартъ» — говоритъ г. Кирпичниковъ — представляетъ для переводчика задачу привлекательную, но очень не легкую, вслѣдствіе разнообразія тона и стиха; даровитый и опытный переводчикъ можетъ показать на возсозданіи ея всю свою силу, но онъ долженъ много поработать надъ пьесой, чтобы красиво и вѣрно передать оттѣнки ея діалоговъ и лирическихъ монологовъ».

Въ общемъ переводъ трагедіи Шиллера, представленный П. И. Вейнбергомъ на соисканіе преміи имени А. С. Пушкина, вполнѣ достоинъ и великаго произведенія, и почетной извѣстности переводчика. Переводъ этотъ, правда, не принадлежитъ къ крайне ограниченному во всѣхъ литературахъ числу тѣхъ классически-прекрасныхъ переводовъ, которые каждой поэтической фразой передаютъ всю силу и красоту соотвѣтствующей фразы подлинника; къ созданію такихъ переводовъ способны или первоклассные самостоятельные поэты или такіе талантливые литераторы, которые имѣютъ досугъ посвятить десятки лѣтъ на изученіе и возсозданіе одного классическаго произведенія. Г. Вейнбергъ, безъ сомнѣнія, литераторъ превосходно подготовленный и талантливый, но такого досуга, сколько намъ извѣстно, онъ не имѣетъ, и ему представлялись два пути: или передавать вѣрно смыслъ содержанія и тонъ каждаго отдѣльнаго монолога и реплики, или воспроизводить каждый образъ, каждую фразу стихотворнаго оригинала, не жалѣя при этомъ лишнихъ словъ и даже стиховъ. Онъ избралъ второй путь, по убѣжденію г. Кирпичникова, единственно достойный такихъ поэтовъ, какъ Шекспиръ, Гёте и Шиллеръ, а такъ какъ способъ выраженія переводчика естественно оказывается слабѣе, чѣмъ въ оригиналѣ, то по этому г. Вейнбергъ часто нуждается въ двойномъ числѣ стиховъ, чтобы выразить все то, что находитъ онъ у Шиллера, и потому при подстрочномъ сличеніи переводъ кажется какъ будто водянистымъ, разбавленнымъ. Но переводы дѣлаются не для подстрочнаго сличенія, а для чтенія тѣхъ, кому не вполнѣ доступенъ оригиналъ; забудемъ его на время, и эти 200—300 лишнихъ стиховъ безъ вреда для произведенія органически сольются съ остальными, и общій тонъ благороднаго, дѣвственно-чистаго и философски-вдумчиваго, но несвободнаго отъ нѣкоторой реторичности міровоззрѣнія и соотвѣтствующаго ему способа выраженія Шиллера оказывается прекрасно выдержаннымъ. Отлично зная нѣмецкій языкъ, г. Вейнбергъ добросовѣстно изучилъ текстъ и не пренебрегъ даже и комментаріями, а затѣмъ усердно поработалъ надъ переводомъ, при чемъ огромную пользу оказалъ ему его значительный стихотворный талантъ: онъ вполнѣ овладѣлъ техникою сво-

боднаго ямба Шиллера, старательно, безъ замѣтныхъ для читателя усилій, замѣнялъ его другими размѣрами, гдѣ таковые оказывались въ оригиналѣ, и съ замѣчательною настойчивостью и искусствомъ вводилъ звучныя риѳмы во всѣхъ соотвѣтствующихъ мѣстахъ.

Чтобы показать, насколько внимательно и умѣло воспроизвелъ г. Вейнбергъ мелкія частности подлинника, особенно трудныя для перевода, г. Кирпичниковъ привелъ два мѣста заключающія въ себѣ такъ называемую игру словъ. Во 2-мъ явленіи I-го дѣйствія Марія Стюартъ говоритъ своей кормилицѣ Кеннеди:

Beruhige dich, Hanna. Diese Flitter machen
Die Königin nicht aus. Man kann uns *niedrig*
Behandeln, nicht *erniedrigen*.

Г. Вейнбергъ переводитъ:

— Утѣшься, Анна!
Монаршій санъ не этой мишурой
Дается намъ, и если можно *низко*
Со мною обращаться, то *унизить*
Меня нельзя.

Еще труднѣе для перевода является тотъ рѣзкій и грязный сарказмъ, которымъ королева Елисавета окончательно выводитъ изъ себя несчастную Марію:

Fürwahr! Der Ruhm war wohlfeil zu erlangen,
Es kostet nichts *die allgemeine Schönheit*
Zu sein, als *die gemeine* sein *für alle!*

Г. Вейнбергъ перевелъ его и просто, и точно:

Ну, пріобрѣсть такую славу можно
Не дорого: *всесвѣтной красотой*
Прослыть легко тому, кто *достоянье*
Всесвѣтное.

Мы были бы принуждены — прибавляетъ рецензентъ — выписать по крайней мѣрѣ треть пьесы, если бы вздумали перечислять всѣ мѣста, гдѣ проявляется рѣдкій тактъ переводчика и его способность передавать и общій тонъ, и мелкія частности подлинника.

Конечно, нельзя ожидать, чтобы въ переводѣ большой пятиактной трагедіи, заключающей въ себѣ около 7000 стиховъ, не встрѣтилось недосмотровъ и промаховъ. И тѣ и другіе, даже очевидныя опечатки, перечисляетъ рецензентъ не въ упрекъ переводчику, но въ увѣренности, что онъ воспользуется его указаніями при новомъ изданіи своего труда.

Въ заключеніе своей рецензіи г. Кирпичниковъ предлагаетъ Отдѣленію въ виду того, что недостатки перевода г. Вейнберга, сами по себѣ немногочисленные сравнительно съ объемомъ произведенія, съ избыткомъ покрываются его достоинствами, присудить ему премію въ томъ размѣрѣ, въ какомъ Отдѣленіе признаетъ это справедливымъ. Комиссія единогласно присудила г. Вейнбергу половинную премію.

Для оцѣнки сочиненій А. Луговово, весьма разнообразныхъ и по формѣ, и по содержанію, Отдѣленіе обратилось къ К. К. Арсеньеву, съ готовностію изъявившему на это согласіе. Для удобства разбора уважаемый рецензентъ выдѣлилъ изъ сочиненій Луговово три группы повѣстей и разсказовъ: 1) анекдотическаго свойства, 2) о маленькихъ людяхъ и ихъ «незамѣтномъ существованіи» и 3) изъ народнаго быта. Затѣмъ отдѣльно разсмотрѣлъ пьесы для театра, стихотворенія и наиболѣе выдающіяся произведенія—«Грани жизни» и «Pollice verso».

Къ разсказамъ анекдотическаго свойства, наименѣе важнымъ между сочиненіями г. Луговово, г. Арсеньевъ отнесъ тѣ, которые, не имѣя притязанія ни на характеристику дѣйствующихъ лицъ, ни на изображеніе той или другой стороны общественной жизни, воспроизводятъ какую-либо сцену или пересказываютъ какія-нибудь событія и представляютъ интересъ чисто внѣшній. При выборѣ подобныхъ темъ все зависитъ отъ ихъ обработки, а г. Луговому, по словамъ рецензента, не дано умѣнье заставить забыть, при помощи художественнаго выполненія, незначительность содержанія. Изъ этого отдѣла разсказовъ, которые всѣ разсмотрѣны подробно, по своей основной мысли, но не по исполненію, выдѣляется «Алльміpор», герой котораго скромный учитель, работающій надъ созданіемъ новаго всеміриаго языка, болѣе благозвучнаго, чѣмъ волапюкъ, болѣе простого, чѣмъ эсперанто,—и «Счатливецъ»—самый удачный изъ разсказовъ. Главному дѣйствующему лицу—разорившемуся барину, «опростившемуся» не въ смыслѣ героевъ Тургеневской «Нови» и не по образцу Льва Толстого, а скорѣе по примѣру древнихъ циниковъ—нельзя отказать въ оригинальности. Это только силуетъ, но силуетъ типичный, и «Счастливецъ» надолго останется въ памяти читателя.

Второй отдѣлъ разсказовъ отличается отъ перваго бо̀льшею серьезностію замысла, бо̀льшею тщательностію отдѣлки. Это болѣе или менѣе законченныя картины, въ которыхъ авторъ желаетъ проникнуть въ тѣ общественныя низины, гдѣ жизнь течетъ медленно, однообразно, но все же при-

носитъ съ собой и радость, и невзгоды. Рецензентъ, указавъ на нѣкоторые недостатки произведеній, отнесенныхъ имъ къ этому отдѣлу, останавливаетъ вниманіе на разсказѣ «Тепломъ повѣяло». Передъ нами проходитъ здѣсь только одинъ день изъ жизни Порфирія Ивановича, но этотъ день бросаетъ яркій свѣтъ на все его прошедшее. Къ старику, рано овдовѣвшему и оттолкнувшему отъ себя единственную дочь, потому что она задумала выйти замужъ противъ его воли, пріѣзжаетъ неожиданно внучка, которой онъ никогда не видалъ и о самомъ существованіи которой ничего не зналъ. Онъ застылъ въ своемъ равнодушіи ко всему и ко всѣмъ, въ спокойствіи своего безвреднаго, но столь же безполезнаго одиночества. Безхитростные разсказы внучки, ея простая, откровенная бесѣда пробуждаютъ его отъ этого полусна и наводятъ его на мысль, что вся прежняя его жизнь была сплошною ошибкою, что онъ гораздо болѣе виноватъ передъ умершей дочерью, чѣмъ дочь—передъ нимъ. Конечно, раскаяніе Порфирія Петровича не можетъ быть особенно горькимъ, поворотъ его къ другому настроенію особенно рѣзкимъ; но все же мимоходомъ «повѣявшее тепло» оставляетъ его не тѣмъ, чѣмъ онъ былъ раньше. Разсказъ проникнутъ искреннею задушевностью и вмѣстѣ съ тѣмъ большою сдержанностію; нѣтъ ничего натянутаго, ничего лишняго; очень тонко намѣчено отсутствіе внутренней связи между дѣдомъ и внучкой, которые, по наивному выраженію послѣдней, въ одинъ день, несмотря на радость встрѣчи, «все переговорили».

Къ третьей категоріи разсказовъ г. Луговогo — изъ народнаго быта — принадлежатъ: «Не судилъ Богъ», «Однимъ часомъ», «За грозой вёдро» и «Швейцаръ». «Не судилъ Богъ» — первый опытъ г. Луговогo въ области беллетристики—до сихъ поръ остается однимъ изъ лучшихъ его разсказовъ. Нельзя не пожалѣть, что г. Луговой съ 1889 года ни разу не возвращался къ разсказамъ изъ народнаго быта, которые имѣютъ несомнѣнныя достоинства. Послѣ этихъ разсказовъ г. Арсеньевъ разсматриваетъ двѣ пьесы, написанныя для театра. «За золотымъ руномъ» есть рядъ сценъ удачныхъ именно по столько, по сколько идетъ рѣчь о «Золотомъ рунѣ» въ образѣ никому, кромѣ самихъ аргонавтовъ, ненужной желѣзной дороги. Безмѣрное легкомысліе, съ которымъ задумываются подобныя предпріятія, жадность однихъ, наивность другихъ, мелкая расчетливость третьихъ изображены мѣстами не дурно; особенно удачно совѣщаніе «предпринимателей» въ первомъ дѣйствіи и составленіе по азбучному порядку списка товаровъ, которые будетъ перевозить новая дорога—во второмъ. Новаго впрочемъ, замѣчаетъ г. Арсеньевъ, во всемъ этомъ мало; спекулятивная горячка—тема довольно избитая. Выпукло очерченныхъ характеровъ нѣтъ. Второстепенное дѣйствіе, переплетенное съ главнымъ—сватовство у Косолаповыхъ—ничего не прибавляетъ къ интересу пьесы; превращеніе молодого Колом-

нина изъ пустѣйшаго хлыща и искателя фортуны въ человѣка способнаго полюбить искренно и безкорыстно остается совершенно не обоснованнымъ.

Драма «Озимь» хотя по замыслу серьезнѣе только что разсмотрѣнной, но много теряетъ отъ господствующей въ ней тенденціозности. Содержаніе ея избитая исторія неравнаго брака—выходъ сравнительно образованной дѣвушки въ замужество за добродушнаго, но мало развитого, безхарактернаго сына богатаго кулака-виноторговца, чтобы спасти отъ разоренія нѣжно любимаго ею отца. Приносимая ею жертва должна составить своего рода «служеніе родинѣ», такъ какъ на ней будетъ лежать обязанность вдохнуть въ мужа новую жизнь, подчинивъ его своему вліянію, воспитать новое лучшее поколѣніе, а для всего этого можно пожертвовать и личнымъ счастіемъ, и даже жизнью, не требуя себѣ за то награды. Но вѣрность такого положенія сомнительна, и нѣтъ основанія для увѣренности, что такая перемѣна совершится.

Стихотворенія г. Лугового, по мнѣнію рецензента, едва ли могутъ что-нибудь прибавить къ его литературной извѣстности. Одни изъ нихъ очень напоминаютъ Некрасова, Гейне, Бенедиктова, а другія написаны на темы давно знакомыя. Впрочемъ, встрѣчаются между его стихотвореніями и удачныя, какъ напримѣръ «Юморъ».

Юморъ, какъ рѣзвый ребенокъ, игривъ и безпеченъ,
Дерзокъ, какъ мощный титанъ, Громовержца хулитель,
Глубокомысленъ, какъ вѣщій поэтъ и мыслитель,
Разнообразенъ, какъ жизнь,—и, какъ міръ, безконеченъ.

Въ своемъ разборѣ г. Арсеньевъ долѣе остановился на «Pollice verso» и на «Граняхъ жизни». Мысль перваго произведенія дѣйствительно очень счастливая. Показать, какъ люди развѣнчиваютъ своего кумира, передъ которымъ они преклонялись, за одинъ неудачный его шагъ, за одинъ промахъ, и иногда рукоплещутъ его гибели и даже требуютъ ея. Въ рядѣ сценъ, относящихся къ различнымъ странамъ и эпохамъ, проведена очень удачно эта мысль. Сначала передъ читателемъ изображается римскій циркъ временъ имперіи, бой гладіаторовъ, паденіе одного изъ нихъ и осужденіе его на смерть еще недавно восторгавшимися имъ зрителями. Затѣмъ авторъ переноситъ читателя въ Испанію и живо рисуетъ передъ нимъ бой быковъ въ Мадритѣ; любимому популярному матадору, «первой шпагѣ Испаніи», не удается сразу убить быка по всѣмъ правиламъ искусства—и его осыпаютъ оскорбленіями, называютъ мясникомъ, убійцею, бросаютъ въ него окурки и апельсинныя корки и даже обвиняютъ въ трусости; третья сцена происходитъ въ Антверпенѣ, въ театрѣ: публика требуетъ отъ директора, чтобы

онъ возобновилъ ангажементъ съ излюбленнымъ ею пѣвцомъ, и не хочетъ слушать дебютанта, приглашеннаго на его мѣсто; директоръ настаиваетъ на дебютѣ—и несчастный пѣвецъ, разстроенный и больной, поетъ черезъ силу, терпитъ полнѣйшее фіаско и умираетъ чрезъ нѣсколько дней отъ воспаленія легкихъ. Наконецъ дѣйствіе переносится въ Россію, въ наше время. Молодому хирургу, быстро достигшему знаменитости, не удается операція, отчасти вслѣдствіе ошибки въ діагнозѣ, отчасти по винѣ завидующаго ему товарища; больная умираетъ подъ ножемъ. Въ довершеніе бѣды, операторъ, замѣтивъ устроенную ему ловушку, тутъ же, не окончивъ операціи, даетъ пощечину своему сопернику. За неудачей начинается рядъ невзгодъ для доктора. Мужъ умершей называетъ его убійцей и бросаетъ ему деньги; въ печати появляются статьи, излагающія дѣло въ самомъ неблагопріятномъ для него свѣтѣ; паціенты одинъ за другимъ его оставляютъ; ему приходится оправдываться передъ факультетомъ; даже въ женѣ, имъ любимой, онъ не находитъ поддержки и сочувствія. Переносить все это и бороться приходится ему не по силамъ—и онъ рѣшается на самоубійство.

Кромѣ третьей картины, которая плохо вяжется съ цѣлымъ, такъ какъ публика ничѣмъ не связана съ пѣвцомъ и смерть его развѣ въ самой незначительной степени зависѣла отъ понесенной имъ неудачи, всѣ остальныя обрисовываютъ какъ нельзя лучше основную мысль произведенія. Римскій циркъ, мадритская арена изображены рельефно и ярко; безсердечное легкомысліе праздной толпы, совершенно одинаковое на протяженіи многихъ столѣтій, развертывается передъ нами во всѣхъ оттѣнкахъ и переходахъ отъ преклоненія передъ успѣхомъ до жестокаго vae victis. Эту же толпу мы узнаемъ и въ обществѣ, такъ быстро отворачивающемся отъ своего недавняго медицинскаго кумира. Сводя счеты съ своимъ прошедшимъ, докторъ выведенный на сцену г. Луговымъ, не только строгъ по отношенію къ другимъ, но онъ творитъ судъ и надъ самимъ собою, и именно потому такъ суровъ произносимый имъ приговоръ. Страницы, посвященныя этому ретроспективному анализу, принадлежатъ къ числу самыхъ сильныхъ въ «Pollice verso»; жаль, что ихъ нѣсколько портятъ длинныя выписки изъ Шопенгауера.

«Грани жизни» — единственный романъ, написанный г. Луговымъ. Главныя дѣйствующія лица романа: Нерамова и Сарматовъ. Заурядная эгоистка въ первой части, кандидатка въ камеліи—во второй, потомъ, въ качествѣ модной портнихи, систематически грабящая своихъ заказчицъ, думающая только о себѣ, Нерамова превращается подъ конецъ въ самоотверженно любящую женщину и радѣтельницу о народѣ. Сарматовъ, еще въ 40 лѣтъ отличавшійся отъ «праздныхъ шелопаевъ» только тѣмъ, что онъ «мыслилъ», а потомъ уставшій и мыслить, также возвышается однимъ

скачкомъ до стремленій къ общественному благу и умираетъ ихъ мученикомъ, наканунѣ осуществленія еще болѣе широкихъ плановъ. «Все это очень симпатично—говоритъ рецензентъ,—но мало правдоподобно; въ рѣчахъ и поступкахъ Нерамовой и Сарматова, послѣ ихъ обновленія, мы слышимъ и видимъ гораздо меньше ихъ самихъ, чѣмъ автора». Г. Арсеньевъ, весьма подробно разсмотрѣвшій романъ, находитъ, что отдѣльныя части его соединены между собою больше внѣшнею, чѣмъ внутреннею связью. Въ «Граняхъ жизни» рѣзко обнаруживается наклонность автора къ роли проповѣдника или лектора, что во многомъ вредитъ достоинству романа. Теоретическія воззрѣнія самого автора, его надежды, его мечты, чужіе взгляды, поразившіе его своей оригинальностью, сдѣланныя имъ наблюденія въ разныхъ сферахъ общественной жизни—все это не слито въ одно гармоническое цѣлое. Подавляющее обиліе матеріала затемняетъ основную мысль романа, выраженную, повидимому, въ слѣдующихъ словахъ Сарматова, сказанныхъ на фабрикѣ, при видѣ старика гравера, подъ рукой котораго на поверхности хрустальной чаши появляются все новыя грани и новые узоры: «Жизнь человѣка въ рукахъ Сатурна, какъ чаша въ рукахъ гравера. И въ нашемъ сердцѣ время проводитъ грани за гранями, и чѣмъ ихъ больше, чѣмъ онѣ тоньше, тѣмъ драгоцѣннѣе чаша жизни. Но грани — предѣлы. Немножко въ сторону, немножко за грань, и красота нарушена; немножко глубже чѣмъ слѣдуетъ — и, вмѣсто грани—трещина. Перекрещиваются между собою тысячи граней, и звонкая чаша горитъ алмазами; нѣсколько трещинъ на ней—и она разбита».

Несмотря на нѣкоторые недостатки Сочиненій г. Луговото, коммиссія, принимая во вниманіе имѣющіяся въ нихъ достоинства, постановила удостоить ихъ почетнаго отзыва.

Разсмотрѣніе книги К. К. Случевскаго «Историческія картинки. — Разные разсказы» принялъ на себя, по просьбѣ Отдѣленія, Вл. С. Соловьевъ.

«Книга г. Случевскаго — говоритъ рецензентъ — весьма замѣчательна разнообразіемъ своего содержанія. Жизнь до-историческая, міръ древне-греческій, евангельская исторія и эпоха мучениковъ, средніе вѣка во Франціи и въ Италіи, введеніе христіанства въ Россіи, эпоха Возрожденія, Московская Русь, жизнь италіанскихъ художниковъ новаго времени, эпоха Императрицы Екатерины II, древніе миѳы Восточной Азіи и современная миѳологія мурманскихъ поморовъ, міръ дѣтей и міръ военныхъ, древній

Вавилонъ и современная финская деревня, петербургскій свѣтъ и міръ провинціальныхъ чудаковъ—вотъ области, мимолетно освѣщаемыя фантазіею г. Случевскаго. Сверхъ того авторъ счелъ нужнымъ прибавить къ «Донъ-Кихоту» Сервантеса новую главу собственнаго сочиненія, а также дополнить сказки «1001 ночи» еще одною, «тысяча-второю ночью».

К. К. Случевскій — писатель заслуженный. Болѣе 30 лѣтъ тому назадъ онъ обратилъ на себя вниманіе литературныхъ круговъ какъ начинающій, и съ того времени имя его весьма часто появляется въ печати.

Г. Соловьевъ прежде всего разсматриваетъ тѣ произведенія, которыя помѣщены въ концѣ книги въ трехъ отдѣлахъ: «Мурманскіе очерки», «Изъ свѣтской жизни», «Сцены и наброски».

Мурманскіе очерки почти безукоризненны. И природа, и бытъ людей нашей полярной окраины, гдѣ тяжелыя климатическія условія не только не придавили русскаго человѣка, а, напротивъ, вызвали къ проявленію лучшія стороны его характера,—представлены г. Случевскимъ очень живо и просто. Свой языкъ онъ очень удачно и въ мѣру обогащаетъ выразительными словами мѣстнаго поморскаго нарѣчія.

Послѣ «Мурманскихъ очерковъ» слѣдуетъ отнестись съ похвалой къ автору за нѣкоторые разсказы «изъ свѣтской жизни» и за нѣкоторые изъ «сценъ и набросковъ». «Вообще при достаточно тонкой наблюдательности— говоритъ г. Соловьевъ,—авторъ обладаетъ душевною чувствительностію, и, когда ему приходится отзываться на «впечатлѣнья бытія» не очень сложныя и мудреныя, затрогивающія въ его сердцѣ лирическія струны, ему удается создавать произведенія съ истиннымъ художественнымъ достоинствомъ».

Разсказы подъ двумя рубриками: «Типы» и «Фантазіи» отличаются главнымъ образомъ оригинальностью сюжетовъ; достоинство этихъ разсказовъ составляютъ описанія и въ особенности разговоры, изложенные живымъ, естественнымъ языкомъ, иногда съ примѣсью легкаго юмора.

Изъ отдѣла «Фантазій» наиболѣе удачною со стороны художественности должна быть признана «Альгоя» — поэтическая сказка изъ южно-сибирскихъ преданій. Повидимому, здѣсь случайно соединены два различныхъ сказанія — одно о гибели какой-то до-исторической цивилизаціи, развратнаго города въ родѣ Содома и Гоморы, и другое чисто-миѳологическое, о похожденіяхъ богини цвѣтовъ. Между этими двумя сюжетами нѣтъ внутренней связи, что вредитъ общему впечатлѣнію.

Въ разсказѣ «Ѳеклуша» г. Случевскому удалось немногими живыми чертами создать образъ забитой полу-русской, полу-финской крестьянки, сохраняющей въ своей забитости и человѣчность, и женственность, но, къ сожалѣнію, мысль придѣлать къ этому образу историческія похожденія души

древняго Вавилонянина испортила цѣльность этого маленькаго разсказа. Кромѣ того г. Соловьевъ указываетъ въ немъ ошибки и обмолвки по части исторіи.

За симъ рецензентъ переходитъ къ разсмотрѣнію отдѣла «Историческихъ картинокъ» и усматриваетъ въ нихъ, такъ же, какъ и въ другихъ произведеніяхъ г. Случевскаго, противохудожественную склонность къ разсужденіямъ, что и составляетъ главный недостатокъ автора.

Очеркъ «На мѣсто!» — есть самый интересный по замыслу между «историческими картинками» г. Случевскаго. Италіанскій художникъ эпохи Возрожденія съ природнымъ талантомъ къ миніатюрной живописи, мучимый чрезмѣрнымъ честолюбіемъ, хочетъ соперничать съ великанами искусства и пишетъ на библейскіе и классическіе сюжеты огромные холсты, не имѣющіе никакого достоинства. Въ настойчивой и безуспѣшной погонѣ за славою онъ мимоходомъ губитъ любящую его женщину и только подъ конецъ жизни, когда ему уже ничего не нужно, приходитъ къ самопознанію и нравственному возрожденію. «Какой прекрасный сюжетъ—говоритъ рецензентъ—и какимъ поучительнымъ произведеніемъ обогатилъ бы почтенный авторъ нашу литературу, если бы какъ слѣдуетъ сосредоточился на художественномъ исполненіи своего замысла, а таланта для такого исполненія у него навѣрное бы хватило». Но неправильно понимая задачу «исторической картинки», онъ раздѣлилъ свой холстъ на двѣ половины: на одной набросано нѣсколько фигуръ и положеній, болѣе или менѣе удачно воплощающихъ идею разсказа, а вся другая половина картины занята каѳедрой, съ которой авторъ преподаетъ не безъ ошибокъ урокъ изъ исторіи.

Крайне неудаченъ по мысли и по исполненію разсказъ изъ евангельской исторіи «Великіе дни». Г. Соловьевъ подробно его разсматриваетъ и указываетъ его недостатки.

Наполнивъ большую часть своего произведенія ненужнымъ пересказомъ евангельскаго повѣствованія съ неудачными дополненіями и замѣчаніями, г. Случевскій удѣлилъ слишкомъ мало мѣста для изображенія тѣхъ лицъ, которыя могли бы дать смыслъ его разсказу, именно римскаго легіонера, обращающагося ко Христу, и вдовы хозяйки того дома въ Эммаусѣ, гдѣ остановился воскресшій Спаситель съ двумя учениками. Эти два лица могли бы быть интересными, если бы авторъ сдѣлалъ ихъ средоточіемъ своего изложенія, но въ теперешнемъ своемъ видѣ, поспѣшно и мимоходомъ набросанныя, они являются только лишнимъ придаткомъ.

Несмотря на нѣкоторые недостатки, сильное впечатлѣніе производитъ разсказъ изъ временъ царя Іоанна Грознаго «Въ скудельницѣ», — въ которомъ изображается наѣздъ опричниковъ на село скудельничье. Это одно изъ самыхъ талантливыхъ и серьёзныхъ произведеній г. Случевскаго.

Изъ произведеній, вошедшихъ въ разбираемую книгу, самое большое и, повидимому, самое значительное въ глазахъ автора, носитъ заглавіе: «Профессоръ безсмертія».

Въ этомъ разсказѣ въ уста доктора медицины, Петра Ивановича Абатулова, чудака перваго разбора, авторомъ вложенъ цѣлый рядъ идей, относящихся къ предметамъ въ высшей степени интереснымъ и важнымъ—къ загробной жизни, къ молитвѣ, къ значенію Іисуса Христа и Церкви. Большая часть разсказа посвящена изложенію идей Петра Ивановича по его «тетрадкѣ», а также въ разговорахъ съ гостемъ, посѣтившимъ его. Удовлетворить требованіямъ отчетливой и послѣдовательной мысли авторъ разсказа, конечно, не имѣлъ и притязанія; никакихъ прозрѣній въ глубь предмета, никакихъ мыслей, разомъ озаряющихъ темные вопросы, мы здѣсь не находимъ. Да и самъ авторъ, очевидно, не полагался на силу своего творчества въ этой области, потому что на каждомъ шагу, вмѣсто того чтобы говорить о дѣлѣ, онъ только ссылается на разные дѣйствительные и мнимые авторитеты. Изъ полусотни именъ развѣ только три или четыре приведены кстати, всѣ остальныя потревожены совершенно напрасно и успѣшно могли бы быть замѣнены другими или же и вовсе опущены.

На профессора безсмертія можно было бы смотрѣть просто какъ на *типъ* «естественника» и медика, собственнымъ умомъ доходящаго до основныхъ истинъ метафизики и религіи. Такой типъ, представлявшійся прежде лишь единичными лицами, за послѣднее время начинаетъ все болѣе и болѣе распространяться, и г. Случевскій, остановившись на немъ, показалъ похвальную отзывчивость на явленія дѣйствительности. Но ошибочно представивъ проповѣдь Петра Ивановича, какъ нѣчто оригинальное и значительное само по себѣ, и наполнивъ ею бо̀льшую часть своего разсказа, авторъ существенно повредилъ художественному его характеру.

Петръ Ивановичъ есть лицо живое и правдиво очерченное въ повѣствовательной и описательной части разсказа, но отношеніе къ нему автора основано на заблужденіи; свое справедливое уваженіе къ нравственному характеру своего героя г. Случевскій перенесъ и на его идеи, которыя сами по себѣ нисколько не замѣчательны.

Указавъ въ книгѣ г. Случевскаго какъ то, что̀ въ ней имѣется талантливаго, такъ и то, что̀ въ ней является слабымъ и неудачнымъ, рецензентъ заключаетъ свой разборъ замѣчаніемъ, что, несмотря на всѣ недостатки, онъ находитъ въ произведеніяхъ К. К. Случевскаго литературный талантъ, заслуживающій вниманія и признанія.

Комиссія, выслушавъ отзывъ рецензента, постановила наградить книгу г. Случевскаго почетнымъ отзывомъ.

Почетнымъ отзывомъ также удостоенъ исполненный Л. И. Поливановымъ переводъ въ стихахъ трагедіи Расина «Федра».

Г. Поливановъ уже нѣсколько лѣтъ трудится надъ переводами французскихъ классиковъ, и его дѣятельность въ этомъ направленіи неоднократно заслуживала одобреніе Отдѣленія. На этотъ разъ неутомимый переводчикъ избралъ для перевода трагедію Расина «Федра», которая уже была нѣсколько разъ переводима на русскій языкъ. Сравнительно съ предшествовавшими переводами трудъ г. Поливанова стоитъ неизмѣримо выше, и поэтому Ѳ. Д. Батюшковъ, котораго Отдѣленіе просило дать отзывъ объ этомъ новомъ переводѣ, устранилъ отъ сравненія всѣ старинные переводы, какъ не отвѣчающіе современнымъ требованіямъ и представленіямъ о правильномъ, выработанномъ литературномъ языкѣ, и въ доказательство того привелъ изъ этихъ переводовъ нѣсколько примѣровъ. Языкъ Расина считается образцовымъ по выработанности, мелодичности, изумительной простотѣ и ясности. Эти качества облегчаютъ, повидимому, какъ справедливо замѣтилъ рецензентъ, трудъ переводчика въ томъ отношеніи, что ему не приходится заботиться о передачѣ какихъ-либо своеобразныхъ особенностей языка подлинника, но въ то же время налагаютъ на переводчика большую отвѣтственность, предъявляютъ къ нему строгія требованія. Конечно переводъ г. Поливанова исполненъ добросовѣстно, старательно, безъ нарушенія смысла подлинника и съ соблюденіемъ его размѣра, но онъ не передаетъ вполнѣ языка Расина и мелодичности его стиха. Врядъ ли русскій читатель «Федры» въ переводѣ г. Поливанова повторитъ вмѣстѣ съ Эмилемъ Фагэ, что при чтеніи данной трагедіи «ни разу не остановишься надъ несообразностью, неясностью или слабостью выраженія, небрежностью или неблагозвучіемъ», а подобными качествами долженъ былъ бы отличаться вполнѣ безупречный, художественный переводъ Расина. Г. Батюшковъ приводитъ изъ перевода г. Поливанова стихи довольно заурядные, безцвѣтные, иногда напоминающіе языкъ переводовъ XVIII и начала XIX столѣтій, но такіе стихи, правда, попадаются довольно рѣдко, и, конечно, безъ нихъ можно было бы обойтись. Рецензентъ указываетъ также встрѣчающуюся мѣстами нѣкоторую небрежность слога, искусственную перестановку словъ и неправильную конструкцію, чѣмъ затемняются мысли подлинника.

Вообще, замѣчаетъ г. Батюшковъ, и въ самомъ языкѣ Расина заключается весьма тонкая и глубоко-правдивая психологія, такъ что даже съ виду незначительныя отступленія отъ подлинника въ переводѣ могутъ привести къ нарушенію вѣрно выраженной, жизненной правды. Г. Поливановъ не избѣжалъ такихъ отступленій, и въ доказательство этого рецензентъ указываетъ на сцену Федры съ Эноной, когда послѣдняя допрашиваетъ свою

госпожу объ ея тайномъ недугѣ, заставляющемъ ее искать смерти, и почти насильно вырываетъ у нея признаніе въ роковой преступной страсти къ пасынку, и Федра, хотя и высказывается, но стыдится своего чувства и потому избѣгаетъ прямыхъ отвѣтовъ; она какъ бы страшится называть вещи ихъ именами и прибѣгаетъ къ описательнымъ оборотамъ. Г. же Поливановъ описательному обороту отвѣта придалъ слишкомъ грубо откровенную форму. Далѣе, когда Федра дѣйствительно говоритъ, что она любитъ, но не рѣшается назвать по имени предметъ своей страсти и опять ищетъ обхода, начинаетъ издалека и придаетъ своему признанію форму вопроса, — что необходимо слѣдовало бы удержать, — г. Поливановъ пренебрегъ указаннымъ соображеніемъ и заставилъ Федру отвѣтить—на вопросъ Эноны: кто ею любимъ?—прямо и рѣшительно. Но такое откровенное признаніе не соотвѣтствуетъ ни характеру, ни настроенію Федры. Такія подробности врядъ ли могутъ быть названы мелочными, такъ какъ онѣ представляются какъ бы бликами на картинѣ, написанными съ натуры рукою мастера, который знаетъ имъ мѣсто, въ переводѣ же онѣ оказываются сглаженными или перестановленными, такъ что картина теряетъ рельефъ и тускнѣетъ.

Рецензентъ, указавъ на найденныя имъ въ переводѣ перестановки фразъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ приводитъ къ нарушенію психологически вѣрной послѣдовательности мысли, заключаетъ свой разборъ слѣдующими словами: «Хотя г. Поливанову не удалось сообщить своему переводу трагедіи Расина всѣ тѣ качества языка, которыми отличается подлинникъ, немаловажною заслугою его представляется попытка приблизиться къ простотѣ и естественности выраженій, при соблюденіи размѣра подлинника и довольно близкой передачѣ содержанія. Въ этомъ отношеніи переводъ г. Поливанова имѣетъ безспорныя преимущества предъ всѣми прежними переводами на русскій языкъ данной трагедіи Расина. Въ общемъ языкъ г. Поливанова правильный, литературный, слогъ безъ особой напыщенности, столь несвойственной Расину, вопреки утвердившемуся у насъ мнѣнію, и хотя, конечно, стихи г. Поливанова не могутъ соперничать съ мелодичными «точеными» стихами Расина, хотя оригинальный текстъ нѣсколько обезцвѣченъ въ передачѣ, не всѣ выраженія безупречны, тѣмъ не менѣе переводъ не лишенъ и многихъ достоинствъ». Въ виду вышесказаннаго г. Батюшковъ считалъ переводъ г. Поливанова заслуживающимъ Пушкинской поощрительной преміи.

Въ заключеніе Отдѣленіе считаетъ долгомъ выразить здѣсь глубокую благодарность ученымъ и литераторамъ, которые съ полною, какъ всегда, готовностію согласились раздѣлить его труды по разсмотрѣнію представленныхъ на Пушкинскій конкурсъ сочиненій. Въ изъявленіе этой искренней признательности Отдѣленіе присудило золотыя Пушкинскія медали: экстраординарному академику III-го Отдѣленія Императорской Академіи Наукъ П. В. Никитину; члену-корреспонденту Отдѣленія, профессору Императорскаго Новороссійскаго университета А. И. Кирпичникову; дѣйствительному статскому совѣтнику К. К. Арсеньеву; В. С. Соловьеву; привать-доценту Императорскаго Санктпетербургскаго университета Ѳ. Д. Батюшкову и библіотекарю Императорской Публичной Библіотеки И. М. Болдакову.

ОТЧЕТЪ

о

ПРИСУЖДЕНІИ ПРЕМІИ ЗА СОЧИНЕНІЕ О В. А. ЖУКОВСКОМЪ.

По случаю празднованія въ 1883 году столѣтняго юбилея со дня рожденія В. А. Жуковскаго была учреждена единовременная премія за лучшее о немъ сочиненіе, содержаніемъ котораго, по постановленнымъ правиламъ, могло быть или обстоятельное критическое разсмотрѣніе произведеній Жуковскаго въ связи съ его жизнію, или полное разсмотрѣніе какъ въ литературномъ, такъ и въ лингвистическомъ отношеніи какого-нибудь отдѣла переводовъ Жуковскаго въ связи съ подлинниками (напримѣръ, его заимствованій изъ Шиллера или изъ древне-классическаго міра) или, наконецъ, полное разсмотрѣніе трудовъ Жуковскаго со стороны языка и слога.

Въ настоящемъ году поступило на соисканіе этой преміи рукописное сочиненіе В. Е. Чешихина, нынѣ напечатанное, которое своимъ предметомъ избрало вторую задачу, именно разсмотрѣніе переводовъ Жуковскаго изъ Шиллера. Оцѣнку этого сочиненія Отдѣленіе возложило на академиковъ М. И. Сухомлинова и А. Н. Веселовскаго. Послѣдній далъ слѣдующій о немъ отзывъ: «Авторъ изслѣдованія подъ заглавіемъ: «Жуковскій, какъ переводчикъ Шиллера», выбралъ ограниченный, повидимому, сюжетъ, но разработалъ его весьма тонко, съ большимъ вкусомъ и чутьемъ къ стилю и особенностямъ нѣмецкой и русской метрики. Жуковскій, какъ переводчикъ Шиллера, выростаетъ на нашихъ глазахъ отъ перваго подражанія, относящагося къ 1809 году, до Орлеанской Дѣвы и Элевзинскаго праздника (1833), когда переводы становятся творческими переживаніями, переживаніями личными, объясняемыми и темпераментомъ поэта, и его настроеніемъ, и нѣкоторою ограниченностью фило-

софскаго кругозора сравнительно съ Шиллеромъ. Сличеніе подлинниковъ съ переводами, сдѣланное иногда строка въ строку, знакомитъ насъ съ пріемами переводчика, съ его вольными и невольными опущеніями и своеобразнымъ развитіемъ, которое онъ даетъ иногда тому или другому образу и положенію. Такимъ образомъ результатъ получается болѣе общій, чѣмъ какой можно было ожидать отъ свойства самой задачи: не только для личной «поэтики» Жуковскаго, но и для его характеристики вообще».

Указавъ на нѣкоторыя ошибки въ трудѣ г. Чешихина, рецензентъ нашелъ, что работа во всякомъ случаѣ заслуживаетъ удостоенія преміи или одобренія.

Отдѣленіе, соглашаясь вполнѣ съ оцѣнкою сочиненія г. Чешихина, сдѣланною А. Н. Веселовскимъ, и имѣя въ виду, что по правиламъ премія учреждена единовременно и не можетъ быть раздѣляема, постановило выдать ее автору сочиненія «Жуковскій, какъ переводчикъ Шиллера» и объявить, что съ присужденіемъ этой преміи конкурсъ на соисканіе ея закрывается.

ОТЧЕТЪ

о

ПРИСУЖДЕНІИ ПРЕМІЙ ПРОФ. КОТЛЯРЕВСКАГО.

На соисканіе премій покойнаго профессора Императорскаго университета св. Владиміра А. А. Котляревскаго, назначенныхъ за изслѣдованія по славянскимъ древностямъ, по исторіи славянскихъ литературъ и по славянскимъ нарѣчіямъ въ грамматическомъ или лексическомъ отношеніи, было представлено на настоящій конкурсъ три сочиненія, изъ коихъ одно удостоено полной, а остальныя два—половинной преміи каждое.

Разборъ сочиненія профессора Императорскаго Варшавскаго университета П. А. Кулаковскаго подъ заглавіемъ: «Иллиризмъ. Изслѣдованіе по исторіи хорватской литературы періода возрожденія» принялъ на себя нашъ многоуважаемый сочленъ И. В. Ягичъ.

Авторъ разсматриваемаго труда извѣстенъ въ русской литературѣ своимъ изслѣдованіемъ о Вукѣ Караджичѣ и о Лукіанѣ Мушицкомъ, двухъ видныхъ представителяхъ сербской литературы въ началѣ и первой половинѣ XIX столѣтія. Его новый трудъ касается также исторіи культурной жизни южныхъ славянъ, только въ немъ г. Кулаковскій пошелъ далѣе на западъ, и его вниманіе остановилось на самомъ блестящемъ послѣ Вука Караджича періодѣ культурныхъ стремленій южнаго славянства въ теченіе XIX столѣтія, извѣстномъ въ исторіи славянскихъ литературъ подъ именемъ «иллиризма». Дѣйствительно, послѣ Вука Караджича, направившаго весь ходъ сербской литературы на новый путь національзма, какъ въ языкѣ, такъ особенно въ содержаніи поэзіи, не было и нѣтъ въ культурной исторіи южныхъ славянъ XIX столѣтія другого болѣе выдающагося явленія, какъ иллиризмъ, который сильно отпечатлѣлся на всемъ организмѣ народнаго бытія и оставилъ по себѣ очень глубокіе слѣды. Опредѣливъ, что слѣдуетъ

разумѣть подъ названіемъ «иллиризмъ», и указавъ, что это многозначительное движеніе имѣетъ свою культурно-политическую, свою литературно-поэтическую, даже свою грамматико-ороографическую сторону, рецензентъ не могъ согласиться съ г. Кулаковскимъ въ томъ, что будто иллиризмъ представляетъ періодъ возрожденія въ литературѣ только хорватовъ XIX столѣтія. Движеніе это увлекло въ свой водоворотъ всѣ южно-славянскія племена, за исключеніемъ болгаръ. Идея иллиризма — духовное единеніе южныхъ славянъ; и если она не осуществилась въ полномъ объемѣ первоначальныхъ замысловъ, то по крайней мѣрѣ проложила путь къ объединенію сербовъ и хорватовъ. Если иллиризмъ въ послѣднемъ своемъ проявленіи въ тридцатыхъ и сороковыхъ годахъ возникъ спеціально на почвѣ хорватской, то нельзя отрицать того, что дѣйствіе его отразилось далеко за предѣлами Хорватіи, на сербахъ и словенцахъ, языкъ и литература которыхъ подъ вліяніемъ того же иллиризма приняли въ теченіе нѣсколькихъ десятилѣтій совсѣмъ иной видъ. Впрочемъ, въ трудѣ г. Кулаковскаго можно найти много дѣльныхъ замѣчаній и относительно вліянія иллиризма на сербовъ и словенцевъ, но вообще эта сторона вопроса въ его изслѣдованіи не вполнѣ исчерпана.

Иллиризмъ въ сочиненіи г. Кулаковскаго разработанъ преимущественно съ точки зрѣнія загребской по даннымъ и матеріаламъ, доставленнымъ ему хорватской литературой и источниками, хранящимися въ библіотекахъ Загреба. Онъ вышелъ бы всестороннѣе и полнѣе, если бы авторъ нашелъ возможность освѣтить иллиризмъ съ точки зрѣнія матеріаловъ, хранящихся въ Новомъ Садѣ, въ Карловцахъ, въ Будапештѣ и въ Люблянѣ; но относительно загребскаго иллиризма авторъ сдѣлалъ очень внимательный и добросовѣстный подборъ всѣхъ относящихся къ нему подробностей и мелочей, и его даже можно упрекнуть въ нѣкоторомъ ихъ излишествѣ. Нельзя не пожалѣть, что г. Кулаковскій рѣдко прибѣгаетъ къ критической провѣркѣ данныхъ, извлеченныхъ изъ современной литературы иллиризма, состоящей изъ газетныхъ статей, летучихъ листковъ, брошюръ и памфлетовъ. «Существенный недостатокъ сочиненія—говоритъ г. Ягичъ—составляетъ изобиліе неважныхъ подробностей, мѣшающее слѣдить за главнымъ предметомъ этого изслѣдованія. Не всякій читатель будетъ въ состояніи оцѣнить значеніе иллиризма, понять его стремленія и уловить результаты по свѣдѣніямъ, доставляемымъ ему этимъ много, но и черезчуръ многосодержательнымъ трудомъ». Въ этихъ словахъ рецензента похвала и упрекъ стоятъ рядомъ. Нельзя не пожалѣть, что изложенію политической борьбы, завязавшейся вскорѣ послѣ кончины австрійскаго императора Іосифа, съ тѣхъ поръ, какъ мадьяры стали вводить во всѣ отрасли государственнаго организма Венгріи свой языкъ вмѣсто латинскаго и мало-по-

малу требовать того же самаго также относительно Хорватіи и Славоніи, авторъ не предпослалъ краткаго введенія, въ которомъ было бы исторически изложено давнишнее знакомство южныхъ славянъ съ названіями «иллирскій языкъ» и «иллирская нація», а это было гораздо ранѣе борьбы хорватовъ за права своего языка.

Указавъ еще на нѣкоторые недочеты въ трудѣ г. Кулаковскаго, академикъ Ягичъ заключилъ свой разборъ такъ: «за авторомъ Иллиризма остается неотъемлемая заслуга, что онъ первый подарилъ русской и всѣмъ славянскимъ литературамъ исторію столь знаменитаго иллиризма, въ свое время надѣлавшаго такъ много шума. Онъ создалъ свой почтенный трудъ, требовавшій многихъ усилій, очень старательно; отнесся къ своей задачѣ съ любовію, вниманіемъ и съ научнымъ безпристрастіемъ, добиваясь вездѣ раскрытія истины». Поэтому многоуважаемый рецензентъ считаетъ сочиненіе г. Кулаковскаго достойнымъ увѣнчанія преміею профессора Котляревскаго. Отдѣленіе, вполнѣ соглашаясь съ мнѣніемъ И. В. Ягича, близко знакомаго съ предметомъ, изложеннымъ въ представленномъ на конкурсъ сочиненіи, присудило г. Кулаковскому полную премію въ тысячу рублей.

Сочиненіе приватъ-доцента Императорскаго Московскаго университета, доктора славянской филологіи, П. А. Лаврова: «Обзоръ звуковыхъ и формальныхъ особенностей болгарскаго языка» было поручено разсмотрѣть помощнику хранителя Императорскаго Россійскаго Историческаго Музея, В. Н. Щепкину. Въ обширной и обстоятельной рецензіи, въ началѣ которой указано, что̀ было сдѣлано по изученію болгарскаго языка до появленія труда Лаврова, г. Щепкинъ пришелъ къ заключенію, что разсмотрѣнное имъ сочиненіе является цѣннымъ вкладомъ въ историческое изученіе болгарскаго языка. Отличное знакомство автора съ современными болгарскими нарѣчіями дало ему возможность связать звуки и формы современнаго живого языка съ письменными выраженіями ихъ въ болгарскихъ памятникахъ XII—XVIII вѣковъ. Тонкая наблюдательность и неутомимое прилежаніе способствовали г. Лаврову обогатить исторію болгарскаго языка обильнымъ матеріаломъ, извлеченнымъ изъ многочисленныхъ рукописей. Матеріаломъ этимъ не преминутъ воспользоваться будущіе изслѣдователи судебъ болгарскаго языка, но онъ уже нашелъ оцѣнку и освѣщеніе въ разсматриваемомъ трудѣ г. Лаврова. Отмѣтивъ однако въ сочиненіи нѣкоторые спорные вопросы и недостаточное знакомство автора съ лингвистическимъ методомъ, единственно плодотворнымъ при объясненіи явленій языка, рецензентъ въ заключеніе говоритъ: «книга Лаврова при своемъ

появленіи обратила на себя вниманіе какъ въ русской, такъ и въ иностранной ученой литературѣ. Трудъ, исполненный г. Лавровымъ, далъ новую пищу историческому изученію болгарскаго языка и установилъ новыя точки соприкосновенія между болгарскими нарѣчіями, современными и старыми, и языкомъ древнѣйшихъ старославянскихъ памятниковъ, и по своему характеру и по своимъ результатамъ отвѣчаетъ всѣмъ требованіямъ правилъ о соисканіи премій профессора Котляревскаго». Отдѣленіе, раздѣляя это заключеніе рецензента и признавая научное значеніе труда г. Лаврова, хотя ему слѣдовало бы строже сообразоваться какъ съ данными сравнительной грамматики славянскихъ языковъ, такъ и съ лингвистическимъ методомъ, требующимъ прежде всего критическаго отношенія къ явленіямъ языка, постановило увѣнчать изслѣдованіе г. Лаврова половинною преміею.

О трудѣ профессора Императорскаго Московскаго университета А. Л. Дювернуа, подъ заглавіемъ: «Матеріалы для словаря древне-русскаго языка», по приглашенію Отдѣленія далъ отзывъ его членъ-корреспондентъ, профессоръ Императорскаго Санктпетербургскаго университета А. И. Соболевскій.

«До сихъ поръ мы еще не имѣемъ — говоритъ г. Соболевскій — ничего, что можно было бы съ достаточнымъ основаніемъ назвать Словаремъ древне-русскаго языка. Въ виду этого трудъ покойнаго Дювернуа, изданный его вдовою, несмотря на свой скромный объемъ, вполнѣ заслуживаетъ вниманія». Къ сожалѣнію, этотъ трудъ не былъ обработанъ самимъ Дювернуа; послѣ него остался лишь сырой матеріалъ, то-есть карточки, на которыя были занесены имъ слова, казавшіяся ему по чему-либо замѣчательными, иногда безъ всякихъ объясненій. Наибольшее количество этихъ словъ заимствовано изъ документовъ Московской Руси XV — XVII столѣтій; затѣмъ вошли сюда слова изъ лѣтописей, житій святыхъ и разныхъ статей, находящихся въ рукописныхъ сборникахъ.

Извлеченныя данныя постоянно сопровождаются въ «Матеріалахъ» цитатами изъ текстовъ, съ удержаніемъ въ полной неприкосновенности ихъ правописанія.

Главный недостатокъ «Матеріаловъ» заключается въ томъ, что словарныя данныя не вполнѣ извлечены изъ разсмотрѣнныхъ источниковъ. Впрочемъ это объясняется тѣмъ, что г. Дювернуа, прочитывая какой-либо документъ или книгу, вносилъ на карточки преимущественно слова болѣе рѣдкія или написанныя необычною орѳографіею, а другія менѣе рѣдкія и обычнымъ образомъ написанныя оставлялъ безъ вниманія.

Другой недостатокъ «Матеріаловъ» составляетъ излишнее довѣріе къ печатнымъ источникамъ, въ которыхъ иногда попадаются слова, неправильно прочтенныя редакторами и въ такомъ видѣ нашедшія мѣсто въ «Матеріалахъ». Быть можетъ, эти недостатки были бы устранены г. Дювернуа, если бы онъ самъ редактировалъ «Матеріалы», изъ которыхъ, безъ всякаго сомнѣнія, были бы устранены и неправильные, а иногда даже лишенные смысла переводы значенія словъ на латинскій языкъ.

Кромѣ этого лицо, редактировавшее словарь, имѣя подъ руками массу сырого матеріала, не избѣгло погрѣшностей. Однѣ изъ нихъ касаются внѣшней стороны словъ, какъ напримѣръ: *ищей* вмѣсто *ищея*, *яма* вмѣсто *ямъ* (почтовая станція); другія—относительно значенія словъ. Рецензентъ приводитъ болѣе крупныя ошибки, не упоминая о мелкихъ.

Разборъ «Матеріаловъ» А. И. Соболевскій заключаетъ такъ: «Трудъ составленія словаря, трудъ столь тяжелый и малоблагодарный, что необходимо самое снисходительное отношеніе къ его недостаткамъ и погрѣшностямъ». По этому г. рецензентъ счелъ себя въ правѣ высказаться за присужденіе издательницѣ «Матеріаловъ» полной преміи профессора Котляревскаго.

Отдѣленіе въ виду съ одной стороны незначительнаго объема труда и тѣхъ недостатковъ, которые въ немъ указаны г. Соболевскимъ, а съ другой принимая во вниманіе пользу, которую этотъ трудъ можетъ принести, большинствомъ голосовъ присудило г-жѣ Дювернуа за изданные ею «Матеріалы» покойнаго ея мужа, надъ приведеніемъ которыхъ въ порядокъ она не мало потрудилась, половинную премію профессора Котляревскаго.

Отдѣленіе въ знакъ признательности постановило выдать рецензентамъ: члену-корреспонденту Императорской Академіи Наукъ, профессору А. И. Соболевскому и помощнику хранителя Императорскаго Историческаго Россійскаго музея въ Москвѣ В. Н. Щепкину установленныя золотыя медали.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ДЕКАБРЬ. Т. III, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Décembre. T. III, № 5.)

Crustacea caspia.

Account of the MYSIDÆ in the collection of Dr. O. Grimm.

By **G. O. Sars**,

Professor of Zoology at the University of Christiania, Norway.

With 8 autographic plates.

(Présenté le 13 septembre 1895).

INTRODUCTION.

In my previous papers on Caspian Crustacea, I have restricted myself to those forms collected by Mr. Warpachowsky in the northern part of the Caspian Sea. Having, however, had an opportunity of going over the vast collection of Dr. Grimm made during several years, investigations in the southern and middle parts of that basin, I do not find it expedient to abstain longer from publishing something about the many interesting additional forms contained in that collection. In the present paper I propose to treat of the *Mysidæ* collected by Dr. Grimm, and this paper accordingly will form a supplement to that formerly published by me on Caspian Mysidæ. In a succeeding paper several very interesting additional Amphipoda will be described and figured.

As is well known, the northern part of the Caspian Sea, where Mr. Warpachowsky made his investigations, is everywhere very shallow, whereas in the middle and southern parts great depths descending even to 500 fathoms, occur. It is therefore most reasonable to believe that some difference in the character of the fauna must exist, though the shallow-water forms on the whole may be presumed to be alike in all parts of the basin.

As to the Mysidæ, the additional new species are indeed chiefly true deep-water forms, and among these, two species of the genus *Mysis* (sens. strict.), not hitherto recorded from the Caspian Sea, are represented. One of the Mysidæ is so anomalous as more properly to be regarded as the type of a distinct genus. It will be described below as *Metamysis Grimmi.* Of the species, only one has been named by Dr. Grimm. This is a magnificent

form, belonging to the genus *Paramysis*, and will be described below under the specific name proposed by that distinguished naturalist.

As my first paper on Caspian Mysidæ was published before the collection of Dr. Grimm came into my hands, all the species in the latter collection will be here enumerated, with their respective finding-places; but only the new species will be described and figured in detail.

The plates have been prepared with the greatest care by the autographic method also applied in my previous papers on Caspian Crustacea, and will, I hope, serve for easily recognizing the species, though in some instances, for want of specimens, I have not been enabled to give such complete detail-figures as could have been desirable.

1. Paramysis Baeri Czern.

Paramysis Baeri, Czerniavsky, Monogr. Mysidarum, fasc. 2, p. 56, Pl. XXVII, Pl. XXVIII, figs. 1—16, Pl. XXIX, figs. 1—15.
Paramysis Baeri, G. O. Sars, Crustacea caspia, Part. 1. Mysidæ. Mél. biol. T. XIII, livr. 3, p. 403, Pl. 1 and 2.

Of this form a single female specimen is contained in the collection. According to the label, it was taken south of the peninsula Mangyschlak, from a depth of 7 fathoms.

2. Paramysis Kessleri, (Grimm).

(Pl. I).

Mysis Kessleri, Grimm, MS.

Specific Characters. — Cephalic part of carapace about as broad as the 1st segment of metasome, frontal margin evenly arcuate in the middle, interocular spine freely projecting. Eyes of moderate size, pyriform, projecting slightly beyond the sides of the carapace. Antennal scale rather large, about twice the length of the peduncle of the superior antennæ, oblong linear in form, being nearly 4 times as long as it is broad, tip narrowly truncated, with the outer corner produced to a strong spine, inner corner obtuse-angular. Second pair of maxillæ with the exognath not expanded at the base, and carrying setæ of uniform size. Pereiopoda moderately robust, with the ischial and meral joints about same size, tarsal part longer than the meral joint, with the 2nd articulation the largest. Inner plate of uropoda with only 5 spines on the proximal part of the inner edge. Telson about two and a half times longer than it is broad at the base, outer part considerably tapered, lateral denticles 12—16 on each side, the outmost far

removed from the tip, apical sinus very slight and evenly rounded at the bottom, with from 2 to 4 small denticles, spines of the outer corners rather elongated. Length of adult female nearly 40 mm.

Remarks. — This is a very magnificent form, and by far the largest of all the Caspian Mysidæ. It is nearly allied to *P. Baeri*, Czern., but evidently specifically distinct, differing both in its much larger size and also in some anatomical details mentioned in the above diagnosis. It is rather strange that even in the structure of the oral parts, which generally are considered to be essentially alike in all species of the same genus, there is at least one very pronounced difference to be found between it and its ally, *P. Baeri*, viz., the structure of the exognath of the 2nd pair of maxillæ, which in the present form is quite normal, whereas in *P. Baeri* it exhibits several peculiarities both as to form and to the relative length of the marginal setæ. It now clearly appears, that this difference is only of specific significance, not, as formerly believed by me, of generic value.

Description. — The largest specimens attain nearly a length of 40 mm., measured from the tip of the antennal scales to that of the uropoda, and this form accordingly grows to a much larger size than *P. Baeri*, and is in reality one of the largest known Mysidæ.

The general form of the body (see fig. 1) resembles that in *P. Baeri*, though perhaps somewhat less robust.

The carapace is rather large, covering the whole mesosome, except the dorsal part of its last segment. The cervical sulcus is fairly conspicuous, marking off rather distinctly the cephalic part from the rest of the carapace. This part is somewhat narrowed, being scarcely broader than the 1st segment of the metasome, and occupies about $1/4$ of the length of the carapace. The frontal margin (see also fig. 2) is rather strongly arcuate in the middle and immediately beneath it a rather large spiniform projection issues, extending in front between the bases of the eyes.

The metasome (see fig. 1) gradually tapers posteriorly, and exceeds the anterior division of the body by its last segment, which, as usual, is the longest of the 6 segments composing this part of the body.

The eyes (see fig. 2) are of moderate size and pyriform in shape, only slightly projecting beyond the sides of the carapace. The corneal part is deeply emarginated above, and provided with dark pigment and well developed visual elements.

The superior antennæ exhibit the usual structure, being each composed of a short triarticulate peduncle, and 2 multiarticulate flagella. The 1st joint of the peduncle (see fig. 3) is somewhat flattened, and projects at the end outside into a conical prominence tipped by a number of bristles, 2 of which

are densely ciliated. The 2nd joint is rather short, whereas the 3rd is nearly as large as the 1st and rather thick, clavate. It carries at the end above the usual small squamiform plate, and has inside a row of ciliated setæ increasing in length distally, those issuing from the inner projecting corner being particularly long and densely crowded together. Of the flagella, the inner one is, as usual, the smaller, being about 3 times as long as the peduncle. The outer flagellum is considerably longer than the inner, and provided in its proximal part with band-like olfactory filaments.

In the male, the peduncle of these antennæ (see fig. 2) is comparatively larger, and has at the end below the usual hairy appendage.

The inferior antennæ (fig. 4) are each composed of a thick, indistinctly segmented basal part, and 2 terminal appendages, the inner of which constitutes the true antenna, whereas the outer one has the form of a setiferous scale. The basal part, as in *P. Baeri*, projects at the end exteriorly to a pointed triangular prominence. The antennal part is divided into a comparatively short 3-articulate scape and a filiform flagellum exceeding in length those of the superior antennæ. The scale is rather large, and comparatively more prolonged than in *P. Baeri*, being about twice as long as the peduncle of the superior antennæ, and nearly 4 times as long as it is broad. It exhibits an oblong linear form, and tapers gradually in its outer part, the tip being narrowly truncated, with the inner corner but little projecting, and obtuse-angular, the outer, produced into a strong spiniform projection. The outer edge is perfectly straight and smooth, whereas the inner is slightly convex and, like the tip, fringed with strong plumose setæ.

The anterior and posterior lips, as also the mandibles are of quite normal sructure.

The 1st pair of maxillæ (fig. 5), as in *P. Baeri*, have each, at the end of the basal part exteriorly, a series of curved plumose setæ, 5 in number. The outer masticatory lobe is rather strong and has outside a notch similar to that found in *P. Baeri*. The inner masticatory lobe exhibits the usual cordiform shape.

The 2nd pair of maxillæ (fig. 6) differ very pronouncedly from those in *P. Baeri* in the structure of the exognath, which is rather small, and of quite normal appearance, without any expansion at the base, and with the marginal setæ of uniform size. The terminal joint of the palp is rather narrow, elliptical in form, with about 14 ciliated setæ on the outer edge.

The maxillipeds and gnathopoda do not exhibit any marked difference from those in *P. Baeri*, and need not therefore be described in detail.

The pereiopoda (fig. 7), on the other hand, appear rather more elongated, with the meral joint fully as long as the ischial one, and having in-

side 5 dense fascicles of slender bristles. The terminal part considerably exceeds in length the meral joint, especially on the anterior pairs, and, as in *P. Baeri*, is divided into 5 articulations, the 1st of which is quite short, whereas the 2nd is rather elongated. In the last pair this part (fig. 9) is, however, considerably shorter and stouter than in the preceding pairs.

The 3rd pair of pleopoda in the male (fig. 14) scarcely differ in their structure from those in the male of *P. Baeri*; the 4th pair (fig. 15) are also constructed in a very similar manner, though being somewhat more elongated, extending as far as the tip of the caudal appendages.

The inner plate of the uropoda (fig. 10) is somewhat more dilated at the base than in *P. Baeri*, and has also the otolith comparatively larger. The inner edge of the plate is only armed with 5 spines, which are confined to its proximal part, whereas in *P. Baeri* they are distributed along almost the whole inner edge, and amount to about the number double.

The telson (fig. 11) resembles in form and size that in *P. Baeri*, being rather large, about two and a half times longer than it is broad at the base, and tapering considerably in its outer part. The lateral denticles are, however, less numerous, about 16 on each side, the outmost being rather remote from the tip. The apical sinus is very shallow and rounded at the bottom, with from 2 to 4 small denticles. The terminal lobes are conical, and each tipped by a rather long spine.

The pigmentation of the body is nearly as in *P. Baeri* (see fig. 1).

Occurrence. — This pretty form has been collected by Dr. Grimm in 5 Stations of the south Caspian Sea; but only in 2 of the Stations does it seem to have occurred in any abundance. The depth in 4 of the Stations is recorded to be from 22 to 38 fathoms; in the 5th, however, from which the greater part of the specimens were derived, the depth is stated to be no less than 108 fathoms.

Paramysis bakuensis, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. II, figs. 1—10).

Specific Charcters. — Form of body rather short and stout, somewhat depressed. Cephalic part of carapace broader than the 1st segment of metasome, and having the frontal margin but very slightly convex, interocular spine distinctly projecting. Eyes short and thick, scarcely projecting beyond the sides of the carapace. Antennal scale comparatively shorter and broader than in the other 2 species, and scarcely narrowed distally, tip somewhat obliquely truncated, with the inner corner rounded, outer one produced to a strong spine. Pereiopoda short and stout, with the meral joint

smaller than the ischial one, tarsal part rather thick, with the 2nd articulation not longer than the succeeding one. Inner plate of uropoda with 6 spines on the proximal part of the inner edge. Telson but little more than twice as long as it is broad at the base, and gradually tapering distally, lateral denticles about 16 on each side, apical sinus very small, with only 2 minute denticles near the bottom. Length of female 14 mm.

Remarks. — This form differs from the other 2 species of the genus in its much smaller size, more robust form of body, and especially in the shape of the antennal scale. At first I believed it to be identical with the form recorded by Mr. Czerniavsky as *P. Baeri* var. *littoralis*, but the apical sinus of the telson is rather different in the two forms, both in shape and armature.

Description. — The general form of the body (see fig. 1) appears rather short and stout, more so than in either of the other two species, with the metasome somewhat depressed in front, and considerably tapering behind.

The carapace is comparatively large and broad, covering nearly the whole mesosome, and has the cervical sulcus very strongly marked. The cephalic part is somewhat broader than the 1st segment of the metasome, and is but little produced in front, the frontal margin being only slightly convex in the middle. The interocular spine is well marked and freely projecting beyond the frontal margin.

The eyes (see also fig. 2) are very short and thick, clavate, and do not project at all beyond the sides of the carapace. The corneal part is distinctly emarginated above, exhibiting, in a dorsal aspect of the animal, a pronounced reniform shape.

The superior antennæ exhibit the usual structure. In one of the 2 specimens examined, the peduncle was provided at the end below with a comparatively small conical appendage, which did not exhibit any setous armature, and thereby showed the specimen to be a still immature male (see fig. 2). In the other specimen these appendages were wholly wanting.

The inferior antennæ (fig. 4) have the basal part produced outside to a remarkably strong triangular projection. The scale differs conspicuously from that in the other 2 species, being comparatively shorter and broader, with the outer part scarcely at all narrowed. It only exceeds the length of the peduncle of the superior antennæ by $1/3$, and is scarcely 3 times as long as it is broad. The tip appears somewhat obliquely truncated, with the inner corner more produced than in the other 2 species, though surmounted by the spine of the outer corner.

The oral parts could not be examined in detail for want of specimens.

The pereiopoda (figs. 6, 7) are short and robust, with the ischial and meral joints considerably expanded and of somewhat unequal size, the

ischial joint being much the larger. The terminal part somewhat exceeds in length the meral joint, and, as in the other species, is divided into 5 articulations, the 1st of which is very short, and obliquely truncated at the end. The 2nd articulation does not in this species exceed in size the succeeding one.

The inner plate of the uropoda (fig. 8) is considerably tumefied at the base, with the otolith well developed. It is armed in its proximal part inside with 6 slender spines, the outmost of which is somewhat remote from the others.

The telson (figs. 3 and 9) appears, like most of the other appendages, comparatively shorter than in the other 2 species, though otherwise exhibiting a rather similar structure. It is but little more than twice as long as it is broad at the base, and gradually tapers distally, with the outer part rather narrowed. The lateral denticles are about 16 on each side, the outmost being, as in the other species, placed at some distance from the tip. The apical sinus (see fig. 10) is rather small and narrow, with only 2 minute denticles placed near the bottom. The terminal lobes are conical in form and each tipped by a rather strong spine.

The pigmentation of the body (see fig. 4) is somewhat peculiar, being especially very pronounced on the carapace and the last segment of the metasome, which latter is ornamented all over with ramified pigmentary stripes and thereby assumes a very dark hue. On the dorsal face of the carapace 2 very conspicuous longitudinal, parallel pigmentary stripes are seen, and from these numerous delicate ramifications issue in different directions. On the 5 anterior segments of the metasome, the usual dorsal pigmentary centres occur, and a similar row of pigmentary patches are also found on the ventral face of these segments. Moreover the eye-pedicles, antennæ, pereiopoda and telson are more or less conspicuously pigmented.

Occurrence. — Only 2 specimens of this form, labelled *Mysis relicta*, are contained in the collection, a female and a male, both apparently not yet fully grown. According to the label, they were collected in the Bay of Baku from a depth of 6 fathoms.

Gen. **Metamysis**, G. O. Sars, n.

Generic Characters. — Carapace well developed, covering the greater part of the mesosome. Metasome remarkably elongated. Eyes thick, clavate. Antennal scale obliquely truncated at the tip, with the inner corner projecting beyond the spine of the outer. Oral parts on the whole normal. Pereiopoda remarkably robust and densely hirsute, meral joint lamellarly expanded;

terminal part divided into 5 articulations. Pleopoda about as in *Paramysis*. Telson rather elongated, tapering distally, tip transversely truncated, without any sinus.

Remarks. — This new genus is somewhat intermediate between the genera *Paramysis* and *Mesomysis*, though perhaps being nearest allied to the first-named genus. It differs, however, very markedly from that genus in the structure of the antennal scale and of the telson. The genus is moreover highly distinguished by the unusually robust pereiopoda. It contains as yet but a single species.

4. **Metamysis Grimmi**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. III and IV).

Specific Characters. — Body slender and elongated. Cephalic part of carapace scarcely as broad as the 1st segment of metasome, and nearly transversely truncated in front; interocular spine freely projecting, and very broad at the base, triangular. Eyes short and thick, scarcely projecting beyond the sides of the carapace. Antennal scale oblong rhomboid in outline, about 3 times as long as it broad, and scarcely narrowed distally, tip very obliquely truncated, spine of the outer corner of moderate size and somewhat exstant. Pereiopoda with the meral joint much shorter than the ischial one, and of oval form, carrying inside about 8 dense fascicles of bristles, tarsal part rather stout, with the 1st articulation short and thick, and provided with several rows of curved spine-like bristles. Fourth pair of pleopoda in male extending almost to the tip of the caudal appendages. Inner plate of uropoda but slightly tumefied at the base, with the otolith comparatively small, inner edge armed in its whole length with from 9 to 10 slender spines. Telson two and a half times as long as it is broad at the base, lateral denticles about 25 on each side, tip narrowly truncated, and fringed with a dense and regular series of denticles, the 2 outmost ones being larger than the others. Length of adult male 38 mm.

Remarks. — In the slender form of the body and the greatly developed metasome this form bears some resemblance to *Mesomysis Ulskyi* Czern., described by the author in his former paper on Caspian Mysidæ. It is, however, of much larger size, and, on a closer examination, easily distinguishable by the broader antennal scale, the robust structure of the pereiopoda, and by the absence of the apical sinus in the telson.

Description of the female. — The length of an apparently young female specimen measures about 30 mm., and this form accordingly belongs to the larger-sized Mysidæ.

In a dorsal view of the animal (Pl. III, fig. 1), the body appears rather slender and elongated, with the metasome very fully developed, being almost twice the length of the anterior division.

The carapace is well developed, advancing even laterally somewhat beyond the metasome (comp. Pl. IV, fig. 7). Dorsally it is, however, rather deeply emarginated, so as to exhibit the last segment of the mesosome partly uncovered above. It exhibits a well-defined cervical sulcus marking off the cephalic part, which does not attain the breadth of the 1st segment of the metasome. Anteriorly it appears almost transversely truncated, the frontal margin being not at all produced in the middle. Immediately beneath the latter, the large interocular spine projects in front. It exhibits (see fig. 2) a rather anomalous appearance, being very broad and depressed at the base, and of triangular form. In front of this spine, another much narrower spine is found to project between the bases of the superior antennæ.

The eyes (see fig. 2) are short and thick, clavate, and do not project beyond the sides of the carapace. The corneal part is deeply emarginated above, and has the pigment very dark, and the visual elements well developed.

The superior antennæ exhibit the usual structure, the peduncle (fig. 3) being rather thick, with the basal joint about the length of the other 2 combined. The last joint is rather obliquely truncated at the end, and carries along the inner edge and the projecting inner corner numerous plumose setæ.

The inferior antennæ (fig. 4) have the basal part less strongly produced exteriorly than in the species of the genus *Paramysis*, though exhibiting a well-defined, acute prominence. The scale is comparatively broad, of an oblong rhomboid form, and exceeds the length of the scape by about $\frac{1}{3}$. It is about 3 times as long as it is broad, and has the tip rather obliquely truncated, with the inner corner projecting far beyond the spine of the outer. The latter is of moderate size and points somewhat outwards. The outer edge of the scale is straight and perfectly smooth, whereas the inner one and the tip, as usual, are fringed with strong plumose setæ.

The oral parts exhibit on the whole a perfectly normal structure.

The mandibles (fig. 5) are strongly built, and have the cutting edge armed in the usual manner. The palp about equals the mandible in length.

The 1st pair of maxillæ (fig. 8) are constructed much as in the genus *Paramysis*, and have each 2 plumose setæ at the base of the rudimentary exognath.

The 2nd pair of maxillæ (fig. 8) have the terminal joint of the palp of a rather broad oval form, with the outer edge fringed with about 18 partly

recurved, plumose setæ. The exognath is simple elliptical in form, with the marginal setæ of uniform size.

The maxillipeds (fig. 9) resemble those in the genus *Paramysis*, except that the penultimate joint is fringed outside with long, recurved, ciliated bristles.

The gnathopoda (Pl. IV, fig. 1) have the ischial joint rather broad, lamellar, and provided inside with numerous slender bristles. The carpal joint is but little longer than the meral one, but considerably dilated distally. The terminal joint is about the same length, and narrow oblong in form, being fringed all round with slender denticulated spines, none of which distinguishes itself as the dactylus.

The pereiopoda (figs 2, 3) are exceedingly robust in structure, and somewhat diminish in length posteriorly. Of the joints the ischial one is much the largest, and is densely clothed on both edges with delicate bristles. The meral joint is rather greatly expanded, sublamellar, and of oblong oval form. It has inside about 8 very dense fascicles of slender bristles, and is also densely setiferous outside. The terminal part is somewhat longer in the 1st pair (fig. 2) than in the others, being in the latter (fig. 3) rather stout, and generally strongly recurved. It is, as in *Paramysis*, composed of 5 articulations, the 1st of which is rather short and thick, being clothed with several rows of strong, spiniform bristles curving anteriorly. The 3 succeeding articulations are of about equal size, and densely setous at the end. The last, or dactylar, articulation is very small, conical in form, and carries at the tip a slender claw, and a few small bristles. From the end of the penultimate articulation issue several spiniform bristles, one of which is finely denticulated.

The pleopoda (figs 4, 5) exhibit the usual structure, the 1st pair (fig. 4) somewhat differing from the others, and being provided with particularly strong setæ.

The uropoda (see Pl. III, fig. 10), as in other Mysidæ, issue from the end of the last segment, immediately beneath the telson, and form together with it the caudal fan. They consist each of a short basal part and 2 unequal, narrow lamellæ, the outer of which is the longer and, like the inner, fringed all round with plumose setæ. The inner lamella (Pl. IV, fig. 6) is but slightly tumefied at the base, though exhibiting the usual auditory cavity, with the enclosed stony otolith. The inner edge of the lamella is armed, below the marginal setæ, with about 9 slender spines, the outmost of which occurs at an inconsiderable distance from the tip.

The telson (Pl. III, fig. 10) is rather large, being considerably longer than the last segment, and extends almost to the tip of the inner plate of

the uropoda. It is about two and a half times as long as it is broad at the base, and gradually tapers distally. The lateral edges are nearly straight, and each armed with about 25 denticles, the outmost of which is placed at some distance from the tip. The apical sinus is wholly wanting, the extremity of the telson (fig. 11) being narrowly truncated, with the terminal edge perfectly straight, and divided into a regular, comb-like row of dentiform projections, flanked on each side by a somewhat stronger denticle.

The adult male (Pl. IV, fig. 7) reaches a length of no less than 38 mm., and resembles the female as to the general form of the body, though being perhaps a little more robust. It exhibits the usual sexual characters, and in this respect agrees with the males of *Paramysis* and *Mesomysis*. The hairy appendage of the superior antennæ is well developed, and almost as long as the peduncle. The 3rd and 4th pairs of pleopoda are quite normally modified, the former (fig. 8) having the outer ramus shorter than the inner and of narrow subulate form, with a single terminal bristle. The 4th pair (fig. 9) are rather largely developed, extending almost to the end of the caudal fan (see fig. 7). They consist, as usual, each of an elongated and somewhat compressed basal part and 2 rami, the inner of which, however, is very small. The outer ramus, on the other hand, forms a long, cylindric stem, divided into 6 well defined articulations, and terminating in 2 diverging stylets, the outer of which is the longer, and has the distal part fringed on one side with slender spinules. The inner stylet is distinctly biarticulate, with the outer joint denticulate on both edges.

As to the pigmentation of the body, in both sexes (see Pl. III, fig. 1, Pl. IV, fig. 7) the usual dorsal and ventral row of pigmentary centres are found on the metasome. There is also on each side of the carapace, immediately behind the cervical sulcus, a very conspicuous pigmentary patch, from which rich ramifications extend, chiefly backwards; but otherwise no trace of any dorsal pigmentary spots is found on the carapace. At the base of the telson, as usual, 2 juxtaposed pigmentary patches occur, and also on the eye-pedicles, and partly also on the antennæ, slight pigmentary ramification may be observed.

Occurrence. — Of the present interesting Myside only a very restricted number of partly incomplete specimens are contained in the collection. They were taken in 4 different Stations belonging to the middle part of the Caspian Sea, the depth ranging form 32 to 108 fathoms.

5. Mesomysis Kowalevskyi, Czern.

Forma typica.

Pl. V.

Mesomysis Kowalevskyi, Czerniavsky, l. c. fasc. 2, p. 50, Pl. XXI, Pl. XXII, figs. 1—13.

Specific Characters. — Form of body rather short and stout. Cephalic part of carapace narrower than the 1st segment of metasome, frontal margin but slightly arcuate in the middle, interocular spine freely projecting. Eyes rather large, pyriform. Antennal scale of moderate size, exceeding the peduncle of the superior antennæ in length by about $1/3$, tip rather obliquely truncated, the terminal part in front of the outer corner exceeding $1/6$ of the length of the scale. Pereiopoda of normal structure. Inner plate of uropoda very much tumefied at the base, inner edge armed with 7 spines, the outmost of which is rather remote from the tip. Telson comparatively short, scarcely twice as long as it is broad at the base, and but slightly narrowed distally, lateral edges perfectly straight, and armed each with from 16 to 20 denticles, tip only slightly emarginated, and fringed with a regular row of dentiform projections, spines of the outer corners of moderate size. Length of adult female 11 mm.

Remarks. — This is undoubtedly the form recorded by Mr. Czerniavsky as *Mesomysis Kowalevskyi*, *forma typica*, and differs in some particulars rather markedly from the form described by the author at an earlier date under this name, and should therefore more properly be regarded as specifically distinct.

Description of the female. — The length of fully adult, ovigerous specimens does not exceed 11 mm., and this form, accordingly, is rather inferior in size to that described by the author from the North Caspian Sea.

As compared with the latter, the body (see figs 1 and 2) appears still somewhat more robust, with the metasome rather broad and somewhat depressed in its anterior part.

The carapace is gradually narrowed in front and does not cover laterally the last segment of the mesosome, leaving dorsally both this segment and a part of the preceding one wholly exposed. The cephalic part is well defined and narrower than the 1st segment of the metasome. The frontal margin is but very slightly arcuate in the middle, leaving the interocular spine uncovered.

The eyes are rather large and of the usual pyriform shape, projecting somewhat beyond the sides of the carapace. The corneal part is distinctly emarginated above, and has the pigment very dark.

The superior antennæ (fig. 4) are quite normally constructed.

The scale of the inferior antennæ (fig. 5) resembles in shape that of the North Caspian form, though, on a closer comparison, it appears somewhat shorter and more obliquely truncated at the tip, the terminal part in front of the outer corner occupying nearly $1/5$ of the length of the scale.

The pereiopoda (fig. 6) are rather feeble, and resemble on the whole, in their structure, those in the North Caspian form.

The uropoda (see fig. 8) differ, however, in the fact of the inner plate 7 spines, considerably more tumefied at the base, and having inside only (fig. 9) being the outmost of which is rather far distant from the tip.

The telson (fig. 8 and 10) also differs conspicuously from that in the North Caspian form. It is rather short, not nearly attaining the length of the last segment of the metasome, and being scarcely twice as long as it is broad at the base. It tapers very slightly and gradually towards the tip, and has the lateral edges perfectly straight, not, as in the North Caspian form, convex beyond the middle. The number of lateral denticles is from 16 to 20 on each side, the outmost being placed at some distance from the tip. The apical sinus (see fig. 11) is very slight, appearing merely as a shallow emargination of the tip, and is bordered by a regular series of dentiform projections, about 19 in number. The lateral corners, as usual, are each armed with a somewhat stronger denticle.

In one of the specimens, the only one which was in a good state of preservation, the pigmentation of the body was pretty clearly visible, and showed itself to be rather peculiar and unlike that in the North Caspian form, consisting of numerous irregular patches of a dark brown colour distributed all over the body (see figs. 1 and 2). The usual dorsal and ventral rows of pigmentary centres on the metasome are, it is true, present in this form present, but they are far less conspicuous, and not nearly so also arborescent as in the North Caspian form.

Occurrence. — This form has been collected by Dr. Grimm in the Bay of Baku, at depths ranging from 6 to 26 fathoms, and likewise in the Basin at Leukoran. The specimens examined by Mr. Czerniavsky were derived from about the same tract of the Caspian Sea.

6. Mesomysis Czerniavskyi, G. O. Sars.

Mesomysis Czerniavskyi, G. O, Sars, l. c. p. 410, Pl. V.

Occurrence. — Two specimens of this species were collected by Dr. Grimm in the Bay Balchansky, at a depth of 7—12 feet.

7. **Mesomysis intermedia**, Czern.

Mesomysis intermedia, Czerniavsky, l. c. fasc. 2, p. 52, Pl. XXII, figs. 14—20, Pl. XXIII, figs. 1—15.

Mesomysis intermedia, G. O. Sars l. c. p. 411, Pl. VI.

Occurrence. — Numerous, for the greater part very badly preserved specimens of this species are contained in the collection, having been found in the Bay of Baku at a depth of 6 fathoms. Moreover some specimens of the same form were extracted by Mr. Kessler in the year 1871 from the stomach of a perch at Birjutshja Kossa.

8. **Mesomysis incerta**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. II, figs. 11—13).

Specific Characters. — Frontal margin of carapace slightly arcuate in the middle, leaving the interocular spine uncovered. Eyes rather large, pyriform. Antennal scale rather elongated, oblong linear in form, tip narrowly truncated, with the inner corner not projecting beyond the spine of the outer. Pereiopoda rather feeble. Uropoda with the outer plate narrow and elongated, exceeding the inner by nearly $^1/_3$ of its length. Telson fully twice as long as it is broad at the base, and considerably narrowed distally, lateral edges perfectly straight, and each armed with about 18 denticles, apical sinus very small and evenly rounded at the bottom, being, as usual, fringed with a regular row of dentiform projections, denticles of the outer corners scarcely larger than the lateral ones and somewhat incurved. Length about 17 mm.

Remarks. — The present species is only established from a single, very badly preserved specimen, the examination of which has therefore been rather imperfect. It is, however, evidently distinct from any of the earlier known species, differing, among other characteristics, very pronouncedly in the form of the antennal scale.

Description. — The solitary specimen examined has been by some accident crushed in the middle, so as to leave only the anterior and posterior parts of the body tolerably uninjured. Its length would seem to have been about 17 mm.

The form of the body can only conjecturally be assumed to have been rather slender.

The carapace gradually tapers in front, and has the cephalic part well defined by the usual cervical sulcus. The frontal margin (see fig. 11) is but slightly arcuate in the middle, and in front of it the interocular spine projects freely.

The eyes (ibid.) are rather large and massive, of the usual pyriform shape, though scarcely projecting beyond the sides of the carapace. The corneal part is distinctly emarginated above, with dark pigment and well-developed visual elements.

The peduncle of the superior antennæ (ibid.) is comparatively robust, but otherwise of the usual structure.

The scale of the inferior antennæ (ibid.) differs very pronouncedly in its shape from that in the other species of the genus, and more resembles that in the genus *Paramysis*. It is rather elongated, exceeding the peduncle of the superior antennæ by nearly half its length, and exhibits an oblong linear form, with the tip narrowly truncated, and not nearly so oblique as in the other species, the inner corner being but little produced, and even surmounted by the spine of the outer one.

The pereiopoda (fig. 12) are comparatively feeble, and agree in their structure with those in the other species of the genus *Mesomysis*.

The uropoda (see fig. 13) have the outer plate very narrow and elongated, exceeding the length of the inner by nearly $^1/_3$. The inner plate is moderately tumefied at the base, and would seem to be wanting in spines on the inner edge.

The telson (ibid.) is fully twice as long as it is broad at the base, and tapers rather rapidly towards the tip, its outer part being scarcely half as broad as the proximal one. The lateral edges are perfectly straight, and are each armed with about 18 denticles, the outmost of which is somewhat remote from the tip. The apical sinus is rather shallow and evenly rounded at the bottom, being, as usual, fringed with a regular, comb-like row of dentiform projections. The denticles of the outer corners are not particularly strong, being scarcely larger than the lateral ones, and are somewhat incurved.

Occurrence.—The above described specimen was taken by Dr. Grimm in the South Caspian Sea, from a depth of 35 fathoms.

Gen. **Austromysis**, Czern.

Remarks.—This genus has been established by Mr. Czerniavsky, to include the 2 Mediterranean species described by the author as *Mysis Helleri* and *arenosa*. Though the generic differences between *Mesomysis* and *Austromysis* do not appear to be very pronounced, I find that one of the Mysidæ in the collection of Dr. Grimm, the one described below, ought more properly to be referred to the last-named genus.

9. Austromysis loxolepis, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. VI.)

Specific Characters. — Form of body very slender. Cephalic part of carapace narrower than the 1st segment of metasome, frontal margin very slightly arcuate in the middle, interocular spine exposed. Eyes well developed, pyriform. Antennal scale pronouncedly rhomboidal in form, the tip being very obliquely truncated, with the inner corner produced in the form of a narrow linguiform lobe having a distinct terminal segment, spine of outer corner occurring about at the middle of the length of the scale. Pereiopoda rather slender, with the ischial and meral joints narrow and elongated, terminal part about the length of the meral joint, and 5-articulate, 1st articulation very short. Fourth pair of pleopoda in male extending as far as the end of the caudal fan. Inner plate of uropoda rather tumefied at the base, and armed in its proximal part inside with only 4 spines. Telson scarcely twice as long as it is broad at the base, and considerably narrowed distally, lateral edges straight, and each armed with about 17 denticles, apical sinus very slight, not angular, and fringed with a regular row of dentiform projections, spines of the outer corners very strong. Body without any perceptible pigmentation. Length 12 mm.

Remarks. — The present new species is easily distinguishable from either of the Mediterranean forms by its much more slender body, as also by the shape of the antennal scale, and especially that of the telson.

Description of the female. — The length of fully adult, ovigerous specimens measures about 12 mm.

The form of the body (see fig. 1) is comparatively slender and elegant, and the present form is thereby at once distinguished from the 2 Mediterranean species, which both have a rather robust body.

The carapace is comparatively small, only imperfectly obtecting the mesosome, the last 2 segments of which appear exposed behind it. The cephalic part is well defined, and somewhat narrower than the 1st segment of the metasome. The frontal margin is but very slightly arcuate in the middle, and in front of it, the interocular spine appears freely projecting.

The eyes are well developed and of the usual pyriform shape, projecting laterally somewhat beyond the edges of the carapace. The corneal part is slightly emarginated above, and has the pigment very dark.

The peduncle of the superior antennæ (fig. 2) is but little longer than the eyes, and has only a restricted number of plumose setæ at the end inside.

The inferior antennæ (fig. 3) have the basal part rather thick and produced at the end outside to a somewhat incurved dentiform projection. The scale is not very large, only exceeding the length of the peduncle of the superior antenna by $1/_3$. It exhibits a narrow rhomboidal shape, being very obliquely truncated at the end, with the inner corner projecting in the form of a greatly produced, narrow linguiform lobe, the extremity of which is cut off by a distinct suture, thus forming a well defined terminal segment. The outer smooth edge of the scale is quite short and terminates in a strong dentiform projection, which occurs about at the middle of the length of the scale. The number of marginal setæ is about 36, 20 of which issue from the inner edge, 5 from the terminal segment, and the other 11 from the outer edge of the linguiform lobe.

The oral parts are on the whole normally constructed.

The 1st pair of maxillæ (fig. 4) are without any ciliated setæ on the basal part outside. The outer masticatory lobe has the outer edge entire, without any notch, and is narrowly truncated at the tip, which carries the usual strong spines. The inner masticatory lobe, as in most other Mysidæ, is much smaller than the outer and lamellar, being fringed with partly spiniform bristles.

The 2nd pair of maxillae (fig. 5) have the terminal joint of the palp obliquely oval, with 10—12 ciliated setæ along the outer edge. The exognath is not very large, but of the usual elliptical form, being fringed with plumose setæ of uniform size.

The maxillipeds (fig. 6) are perhaps more slender than in the genus *Mesomysis*, otherwise of a very similar structure.

This is also the case with the gnathopoda.

The pereiopoda (fig. 7), on the other hand, are considerably more slender, with the ischial and meral joints rather narrow and elongated, the former being the larger. Both these joints are densely setiferous inside, the setæ being in the meral joint arranged in distinct fascicles. The terminal part is about the length of the meral joint, and, as in the genera *Mesomysis* and *Paramysis*, is divided into 5 articulations, the 1st of which is very short. The last, or dactylar articulation is very small, and conically tapered, and carries on the tip a slender spine, representing the terminal claw, and 2 unequal bristles.

The inner plate of the uropoda (fig. 8) is considerably tumefied at the base, with the otolith rather large. The inner edge is only armed with 4 slender spines confined to the proximal part of the plate.

The telson (fig. 9) does not nearly attain the length of the last segment of the metasome, and is scarcely twice as long as it is broad at the base.

It is rather narrowed distally, being about twice as broad at the base as at the tip. The lateral edges are nearly straight, and each armed with about 17 denticles, the outmost of which is somewhat remote from the tip. The apical sinus is very unlike that in the 2 Mediterranean species, appearing merely as a slight and even emargination of the tip, not as an angular incision. The edge of the emargination is divided into regular dentiform projections, about 17 in number, and from each of the lateral corners a very strong denticle, fully twice as large as the lateral ones, proceeds.

The adult male (fig. 10) is about the same size as the female and exhibits the usual sexual characters. The 4th pair of pleopoda are rather strongly developed, extending as far as the end of the caudal fan.

The body in both sexes is quite colourless, without any perceptible pigmentation; and even of the usual pigmentary centres along the dorsal and ventral faces of the metasome, not the slightest trace is to be detected.

Occurrence. — Of the present species numerous specimens are contained in the collection of Dr. Grimm. They were procured in no less than 9 different Stations, chiefly belonging to the South Caspian Sea, and in most cases from very considerable depths, descending to 485 fathoms. In a few specimens taken from the greatest depth, the eyes were imperfectly developed, with light pigment, but the far greater number of the specimens had the visual organs normally developed, and in this respect no difference could be found between specimens from 75—80 fathoms, and those from 400 fathoms.

Gen. **Mysis**, Fabr. (sens. strict.).

Remarks. — In the restriction recently adopted by the Rev. A. M. Norman, this genus only comprises 6 northern species, viz., *M. oculata* Fabr., *M. relicta* Lovén, *M. balthica* Czern., *M. mixta* Lilljeb., and *M. stenolepis* Smith. One of these species, *M. relicta*, which generally is regarded as a descendent of *M. oculata*, occurs in the greater lakes of Norway, Sweden, Russia and North America, whereas all the others are exclusively marine. No species of this genus has hitherto been recorded, either from the Black Sea or from the Mediterranean. It was therefore rather interesting to find in the collection of Dr. Grimm 2 well-marked Caspian species, easily distinguishable from any of the other known forms. As the genus, on the whole, may be regarded as arctic in character, the occurrence in the Caspian Sea of these 2 species unquestionably points to an early connexion of this basin with the glacial Sea.

10. **Mysis caspia**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. VII).

Specific Characters. — Form of body moderately slender. Cephalic part of carapace fully as broad as the 1st segment of metasome, and produced anteriorly to an evenly rounded frontal plate advancing over the bases of the eyes. The latter large, pyriform, with dark pigment. Antennal scale very much elongated, being two and a half times as long as the peduncle of the superior antennæ, form narrowly lanceolate, with the tip obtuse and exhibiting a small terminal segment. Pereiopoda slender, with the terminal part 8—11-articulate. Inner plate of uropoda with 5 slender spines on the proximal part of the inner edge. Telson rather elongated, and considerably narrowed in its outer part, lateral denticles about 22 on each side, the outmost placed at some distance from the others and from the tip, apical sinus not very deep, subangular at the bottom, and densely fringed with dentiform projections, denticles of the outer corners scarcely larger than the lateral ones. Body with a well-marked series of pigmentary centres along the dorsal face. Length nearly 30 mm.

Remarks. — The present new species is allied to the typical form, *M. oculata*, but differs rather conspicuously in the much more elongated antennal scale, as also in the shallower apical sinus of the telson. In the latter respect it more resembles *M. relicta*; but the narrow and elongated antennal scale distinguishes it at once from that species, which has the scale rather short.

Description of the female. — The length of adult specimens nearly attains 30 mm., and this form accordingly grows to a considerably larger size than *M. relicta*, and in this respect about equals the typical species *M. oculata*.

The form of the body (see fig. 1) is moderately slender, resembling, on the whole, more that of *M. oculata* than that of *M. relicta*.

The carapace is of moderate size, and but slightly emarginated posteriorly, leaving only the last segment of the mesosome uncovered above. The cephalic part is well defined, and produced anteriorly to a rather prominent frontal plate, advancing over the bases of the eyes (see fig. 2). No interocular spine is present.

The eyes (see fig. 2) are rather large, pyriform, and project considerably beyond the sides of the carapace. The corneal part is rather expanded and slightly emarginated above. The pigment is very dark, and the visual elements well developed.

The peduncle of the superior antennæ (fig. 3) is comparatively short and stout, though a little longer than the eyes, and has the last joint provided at the inner corner with numerous plumose setæ extending also along its inner edge.

The inferior antennæ (fig. 4) have the basal part rather short, and produced at the end outside to a strong dentiform projection. The scale is remarkably elongated, being fully 3 times as long as the scape and two and a half times as long as the peduncle of the superior antennæ. It exhibits a very narrow lanceolate form, its greatest breadth scarcely exceeding $1/_6$ of the length, and is fringed all round with plumose setæ, those of the inner edge being much the longest. The tip is somewhat blunted, and exhibits a small terminal segment, carrying 4 of the marginal setæ (see fig. 4 a).

The oral parts agree in their structure with those in the other species of the genus.

The 1st pair of maxillæ (fig. 5) are constructed much as in the genus *Mesomysis*.

The 2nd pair of maxillæ (fig. 6), on the other hand, differ in the form and armature of the terminal joint of the palp. This joint is rather large and expanded, of a somewhat spatulate form, with the terminal edge strongly convex and carrying a dense row of slender spines denticulated in their outmost part (see fig. 6 a). The number of these spines amounts to about 20 in all, and they are accordingly placed close together, forming a dense fringe. The exognath is of moderate size, and somewhat lanceolate in form, its anterior part being exserted to an obtuse point, carrying a rather elongate seta. The other marginal setæ are of uniform size and very densely plumose.

The maxillipeds (fig. 7) nearly agree in their structure with those in the genus *Austromysis*.

This is also the case with the gnathopoda (fig. 8).

The pereiopoda (fig. 9) are rather slender and densely setiferous. The ischial and meral joints are narrow and elongated, being of about equal size. The terminal part is very flexible, and considerably exceeds in length the meral joint. It is divided into numerous short articulations carrying, inside, fascicles of slender setæ, outside, a few considerably shorter and partly ciliated bristles. The number of the articulations on the anterior pairs is 8, increasing in the posterior ones (fig. 10) to no less than 11. Of the articulations, unlike what is the case in the genera *Paramysis*, *Mesomysis* and *Austromysis*, the 1st is much the largest. The last articulation (see fig. 9 a) is extremely minute, narrow conical in form, and carries on the tip 3 bristles, the largest of which may represent the terminal claw.

The inner plate of the uropoda (fig. 11) is moderately tumefied at the base, with the otolith well developed, though not very large. The inner edge of the plate is armed in its proximal part with 5 slender spines.

The telson (fig. 12) is rather elongated, exceeding in length the last segment of the metasome, and being nearly two and a half times as long as it broad at is the base. It is abruptly narrowed just behind the base, and from thence gradually tapers distally. The greater part of the lateral edges is nearly straight, these edges being armed with about 22 denticles, the outer ones being placed somewhat farther apart than the others. The apical sinus (see fig. 13) is well defined, though rather short and subangular at the bottom. It is fringed with a dense and regular comb-like series of dentiform projections, 38—40 in number. The denticles of the outer corners are rather small, being scarcely larger than the lateral ones.

The adult male is about the same size as the female, and easily distinguishable by the usual sexual characters. In the structure of the 3rd and 4th pairs of pleopoda there are, however, some differences from that found in the other Caspian genera. Thus, the outer ramus of the 3rd pair (fig. 14) is less rudimentary, being nearly as long as the inner, and is divided into 6 articulations, the last of which carries 2 small bristles. The 4th pair (fig. 15) are, as usual, larger than the 3rd, though not nearly so fully developed as in most other Caspian genera, scarcely extending beyond the base of the caudal fan. The terminal flagella of the outer ramus are both very short, and without any armature.

The pigmentation of the body in both sexes appears rather scarce, though along the middle line of the dorsal face 6 well-defined pigmentary centres are found, one on the carapace, the other 5 on the metasome.

Occurrence. — Only a few specimens of this form, in most cases rather badly preserved and more or less mutilated, are contained in the collection. They were procured in 4 different Stations belonging partly to the southern, partly to the middle part of the Caspian Sea, the depth ranging from 48 to 90 fathoms.

11. **Mysis microphthalma**, G. O. Sars, n. sp.

(Pl. VIII).

Specific Characters. — Form of body very slender. Cephalic part of carapace narrower than the 1st segment of metasome, frontal plate somewhat less produced than in the preceding species. Eyes very small, not projecting beyond the sides of the carapace, short cylindric in form, the corneal part being not at all expanded, and having the pigment very light yellowish.

Antennal scale lanceolate, about twice as long as the peduncle of the superior antennæ, tip narrowly rounded, and exhibiting a very small terminal segment. Pereiopoda slender and elongated, having the terminal part 8—10—articulate. Inner plate of uropoda without any spines on the inner edge. Telson resembling that in the preceding species. Body without any trace of pigment. Length of adult male 27 mm.

Remarks. — Though nearly allied to the preceding species, this form is at once distinguished by the unusually poor development of the eyes, as also by the less elongated antennal scale. There are also to be found some other minor differences in the construction of the several appendages, proving the distinctness of the species.

Description. — The length of the largest female specimens, which, however, did not seem to have attained their full size, measures about 20 mm.; that of an apparently adult male is considerably greater, reaching 27 mm.

The general form of the body (see fig. 1) appears still more slender than in the preceding species, both the carapace and the metasome being considerably more attenuated distally.

The carapace, as in the preceding species, is but very slightly emarginated posteriorly, leaving only the dorsal part of the last segment of the mesosome uncovered. The cephalic part is somewhat narrower than the 1st segment of the metasome, and has the frontal plate less produced, though of a rounded form similar to that in *M. caspia.*

The eyes (see figs. 1 and 2) are highly remarkable for their poor development, being of quite an unusually small size. They are separated by a rather broad interval, but notwithstanding this, they do not project at all beyond the sides of the carapace. In form they are short cylindrical, not being, as usual, dilated distally, but of nearly uniform breadth throughout. The corneal part is scarcely emarginated above, and has the pigment of a very light yellowish hue. The visual elements would also seem to be less perfectly developed than in the other species.

The peduncle of the superior antennæ is, in the male (see figs. 2 and 4), as usual, somewhat more robust than in the female, and is provided at the end below with a conical, hirsute appendage of about half the length of the peduncle.

The inferior antennæ (fig. 6) have the basal part comparatively larger than in the preceding species, and produced outside to a rather strong dentiform projection. The scale is somewhat less elongated than in *M. caspia*, being scarcely more than twice as long as the peduncle of the superior antennæ. It exhibits a similar narrow lanceolate form, and is setiferous all round. The tip is narrowly rounded, and exhibits a very minute terminal

segment. The scape of these antennæ is, at least in the male, considerably stronger than in the preceding species.

The oral parts (figs. 6—10) agree on the whole perfectly with those in the preceding species, though the terminal joint of the palp in the 2nd pair of maxillæ (fig. 10) appears somewhat less expanded, and provided with a smaller number of marginal spines.

The pereiopoda (figs. 11, 12) are considerably elongated and very densely setiferous. In structure they agree with those in the preceding species, except that the ischial joint is somewhat longer, and that the terminal part of the posterior pairs has 10, instead of 11 articulations.

The sexual appendages of the male (fig. 13), issuing at the base of the last pair of pereiopoda, are of cylindrical form, and somewhat curved anteriorly. They have each along the anterior edge a row of 4 plumose setæ, and exhibit at the tip 2 rounded lips bounding the opening for the vas deferens, the anterior lip being the more prominent and fringed with curved bristles.

The 3rd and 4th pairs of pleopoda in the male (figs. 14, 15) are constructed in the very same manner as in the preceding species. The 4th pair (fig. 15) are, however, comparatively more strongly developed, extending about to the end of the telson, and have one joint less in the outer ramus.

The inner plate of the uropoda (fig. 16) does not exhibit any trace of spines on the inner edge; otherwise it looks very like that of *M. caspia.*

The telson (fig. 17) also exhibits a very similar appearance to that in the preceding species, being rather elongated and considerably narrowed distally. The lateral edges are each armed with about 16 denticles, the outmost of which is placed at a rather great distance from the others as well as from the tip. The apical sinus is comparatively short and narrowly rounded at the bottom, being fringed with a dense, comb-like series of dentiform projections similar to that in the preceding species. The denticles of the outer corners are not particularly strong, though somewhat larger than the lateral ones.

The body in both sexes is quite devoid of any pigmentation.

Occurrence.—Numerous specimens of this form are contained in the collection, the greater part of them being, however, still immature. They were collected in 9 different Stations belonging partly to the southern, partly to the middle part of the Caspian Sea, the depth being in one of the Stations, 75—80 fathoms, in the others, ranging from 140 to 485 fathoms. This species accordingly appears to be a true deep-water form, and the poor development of the eyes would also seem to corroborate such a supposition.

Explanation of the Plates.

Pl. I.

Paramysis Kessleri (Grimm).

Fig. 1. Adult female, viewed from the dorsal face.
» 2. Anterior part of the body of a male specimen, more strongly magnified; dorsal view.
» 3. Peduncle of the right superior antenna (female), with the bases of the flagella, viewed from above.
» 4. Basal part of the right inferior antenna, with the scale (without the marginal setæ) and the base of the flagellum; dorsal view.
» 5. First maxilla.
» 6. Second maxilla.

Fig. 7. Pereiopod of 2nd pair.
» 8. Terminal part of a pereiopod of 1st pair.
» 9. Same part of last pereiopod.
» 10. Inner plate of left uropod (without the marginal setæ).
» 11. Telson viewed from above.
» 12, 13. Outer part of the telson of 2 other specimens, showing the variation in the shape and armature of the apical sinus.
» 14. Third pleopod of male.
» 15. Fourth pleopod of male.

Pl. II.

Paramysis bakuensis, G. O. Sars.

Fig. 1. Young female, viewed from the dorsal face.
» 2. Anterior part of body of a young male specimen, more strongly magnified; dorsal view.
» 3. Extremity of the last segment, with the caudal appendages (outer plate of left uropod not delineated); dorsal view.
» 4. Basal part of left inferior antenna, with the scale (marginal setæ omitted) and the base of the flagellum; ventral view.

Fig. 5. Extremity of the scale, more highly magnified.
» 6. Pereiopod of 2nd pair.
» 7. Outer part of another pereiopod.
» 8. Inner plate of left uropod; ventral view.
» 9. Telson viewed from above.
» 10. Extremity of same, more highly magnified.

Mesomysis incerta, G. O. Sars.

Fig. 11. Anterior part of body, viewed from above.
» 12. Pereiopod, without the exopodite.

Fig. 13. Extremity of last segment, with telson and right uropod (marginal setæ omitted); dorsal view.

Pl. III.

Metamysis Grimmi, G. O. Sars.

Fig. 1. Female viewed from above.
» 2. Anterior part of body of same, more highly magnified; dorsal view.
» 3. Peduncle of right superior antenna, with the bases of the flagella.
» 4. Basal part of right inferior antenna, with the scale (marginal setæ omitted) and the base of the flagellum; dorsal view.
» 5. Left mandible with palp; ventral view.
» 6. Masticatory part of same, more highly magnified.

Fig. 7. First maxilla.
» 8. Second maxilla.
» 9. Maxilliped, with exopodite and epipodite.
» 10. Extremity of last segment, with telson and right uropod (marginal setæ omitted); dorsal view.
» 11. Extremity of telson, more highly magnified.

Pl. IV.

Metamysis Grimmi, G. O. Sars.

(Continued.)

Fig. 1. Gnathopod.
» 2. Pereiopod of 1st pair.
» 3. One of the posterior pereiopods.
» 4. Pleopod of 1st pair.
» 5. Pleopod of 3rd pair.
Fig. 6. Inner plate of right uropod (marginal setæ omitted); ventral view.
» 7. Adult male, viewed from left side.
» 8. Third pleopod of same.
» 9. Fourth pleopod of same.

Pl. V.

Mesomysis Kowalevskyi, Czern.

(forma typica).

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from the dorsal face.
» 2. Same, seen from left side.
» 3. Anterior part of body, more highly magnified; dorsal view.
» 4. Peduncle of left superior antenna with bases of the flagella; dorsal view.
» 5. Scale of right inferior antenna.
» 6. Pereiopod of 2nd pair.
» 7. Extremity of same, more highly magnified.
Fig. 8. Extremity of last segment, with telson and right uropod (marginal setæ omitted); dorsal view.
» 9. Inner plate of left uropod (without the marginal setæ); ventral view.
» 10. Telson, viewed from above.
» 11. Extremity of same, more highly magnified.

Pl. VI.

Austromysis loxolepis, G. O. Sars.

Fig. 1. Adult, ovigerous female, viewed from above.
» 2. Peduncle of left superior antenna, with bases of the flagella.
» 3. Basal part of left inferior antenna, with the scale (marginal setæ omitted) and base of the flagellum; dorsal view.
» 3a. Extremity of the scale, more highly magnified.
» 4. First maxilla.
Fig. 5. Second maxilla.
» 6. Maxilliped.
» 7. Pereiopod of 2nd pair.
» 8. Inner plate of right uropod, viewed from the ventral face.
» 9. Telson, seen from above.
» 9a. Extremity of same, more highly magnified.
» 10. Adult male, viewed from left side.
» 11. Fourth pleopod of same.

Pl. VII.

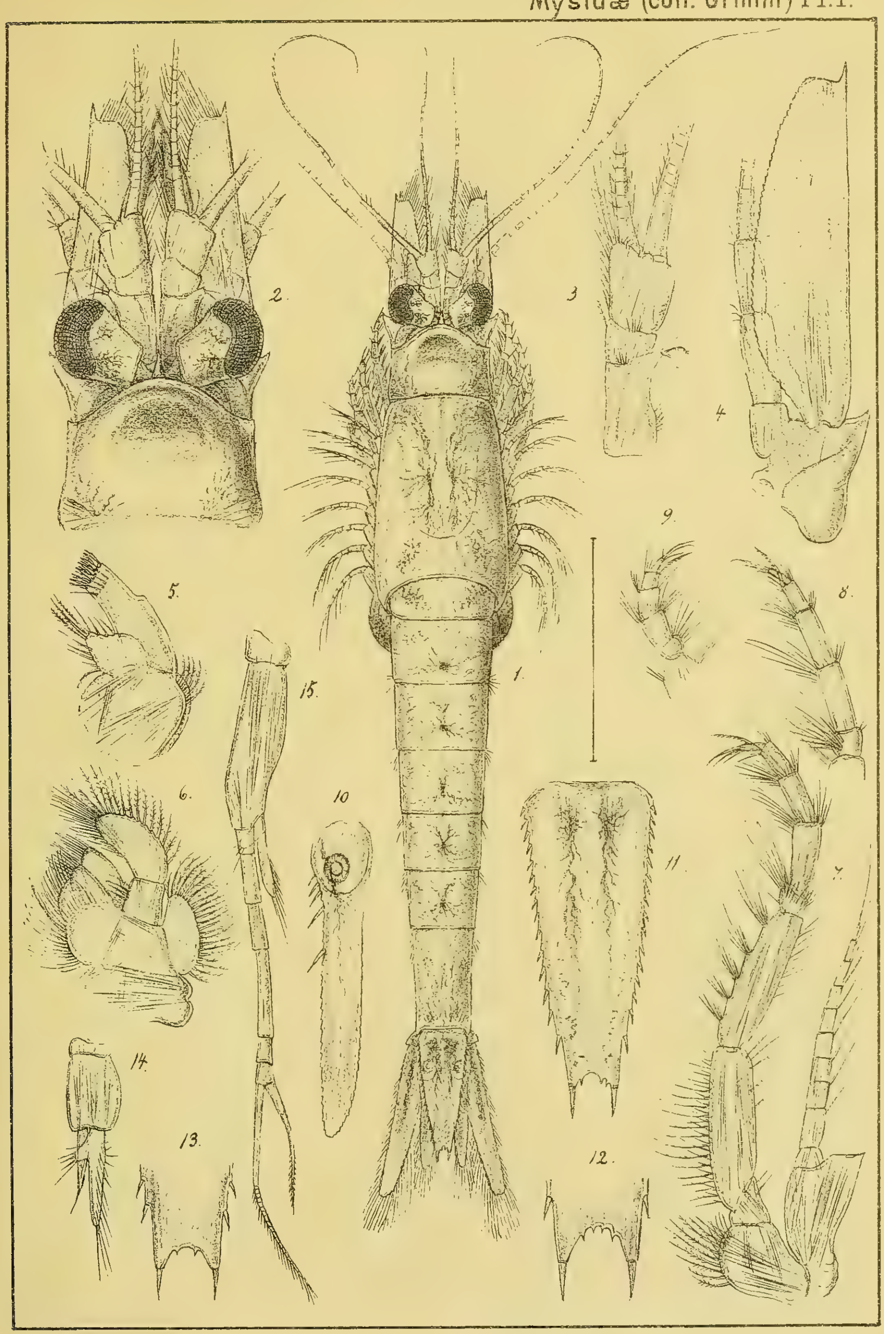
Mysis caspia, G. O. Sars.

Fig. 1. Adult female, viewed from the dorsal face.
» 2. Anterior part of body, more highly magnified.
» 3. Peduncle of right superior antenna, with bases of the flagella.
» 4. Basal part of left inferior antenna, with the scale (marginal setæ omitted) and base of the flagellum; dorsal view.
» 4a. Extremity of the scale, more highly magnified.
» 5. First maxilla.
» 6. Second maxilla.
» 6a. One of the marginal spines of the palp, highly magnified.
» 7. Maxilliped, with exopodite and epipodite.
Fig. 8. Gnathopod (exopodite not fully delineated).
» 9. Pereiopod of 1st pair.
» 9a. Extremity of same, more highly magnified.
» 10. Outer part of one of the posterior pereiopods.
» 11. Inner plate of right uropod (without the marginal setæ), viewed from the ventral face.
» 12. Telson, viewed from above.
» 13. Extremity of same, more highly magnified.
» 14. Third pleopod of male.
» 15. Fourth pleopod of male.

Pl. VIII.

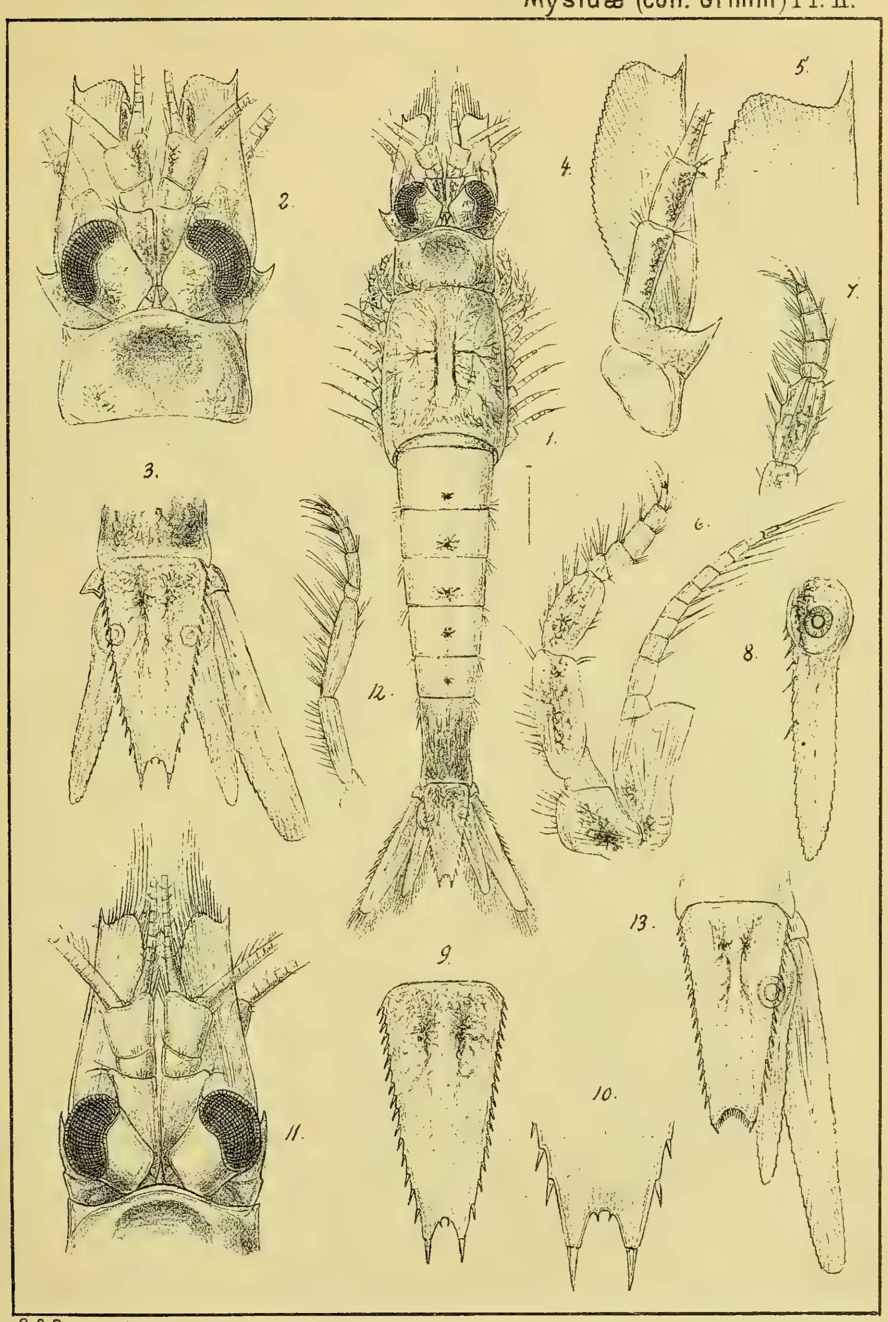
Mysis microphthalma, G. O. Sars.

Fig. 1. Young female, viewed from the dorsal face.
» 2. Anterior part of body of an adult male; dorsal view.
» 3. Right eye of same.
» 4. Peduncle of right superior antenna of an adult male, viewed from the ventral face.
» 5. Basal part of right inferior antenna, with the scale (marginal setæ omitted) and base of the flagellum.
» 6. Anterior lip.
» 7. Posterior lip.
» 8. Mandibular palp.
Fig. 9. Masticatory parts of the mandibles.
» 10. Second maxilla.
» 11. Pereiopod of 1st pair.
» 12. Outer part of one of the posterior pereiopods.
» 13. One of the outer sexual appendages.
» 14. Third pleopod of male.
» 15. Fourth pleopod of same.
» 16. Inner plate of left uropod, viewed from the ventral face.
» 17. Telson, viewed from above.
» 18. Extremity of same, more highly magnified.



G.O.Sars autogr.

Paramysis Kessleri, (Grimm).

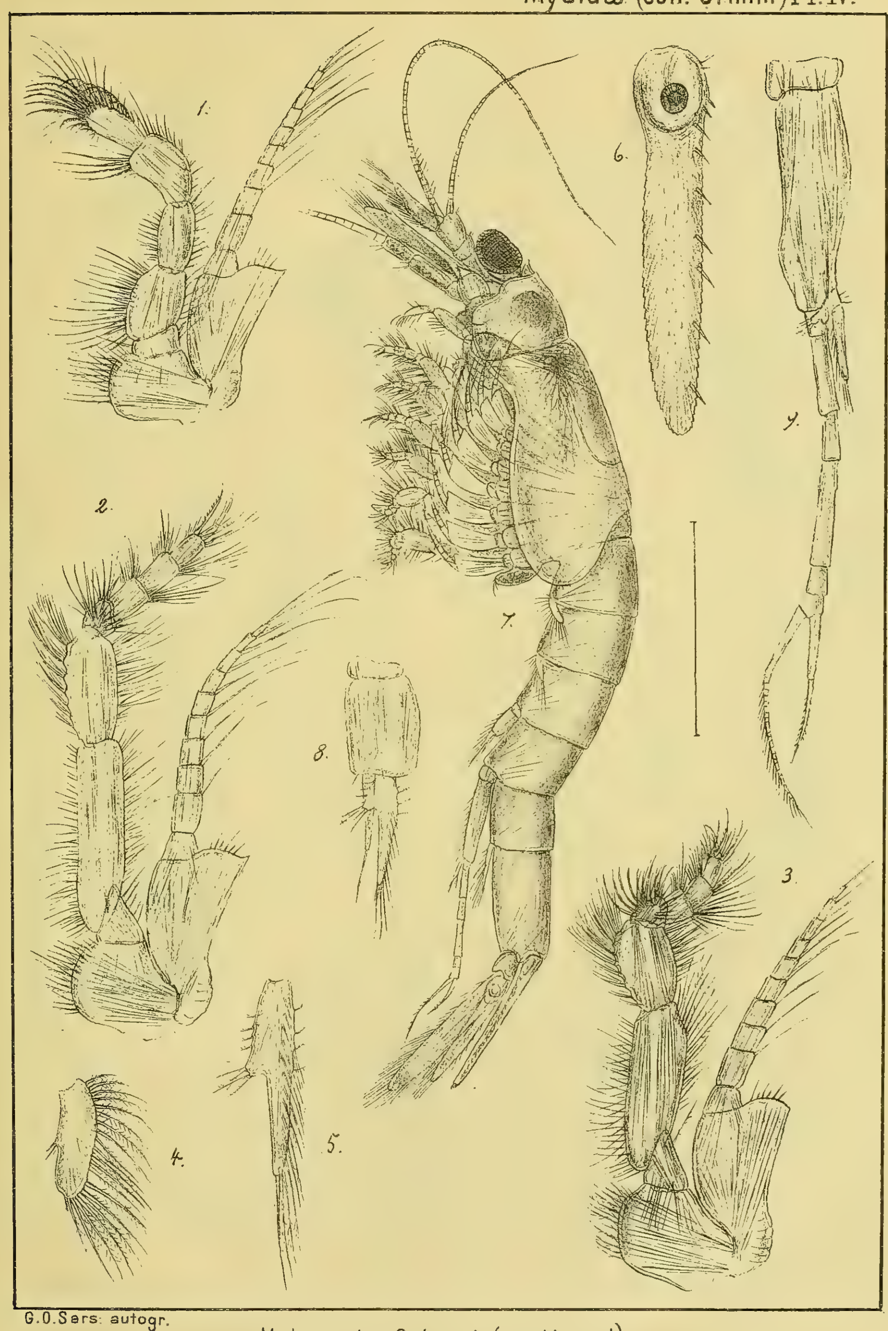


G.O.Sars. autogr.

1–10. Paramysis bakuensis, n. sp.
11–13. Mesomysis incerta, n. sp.

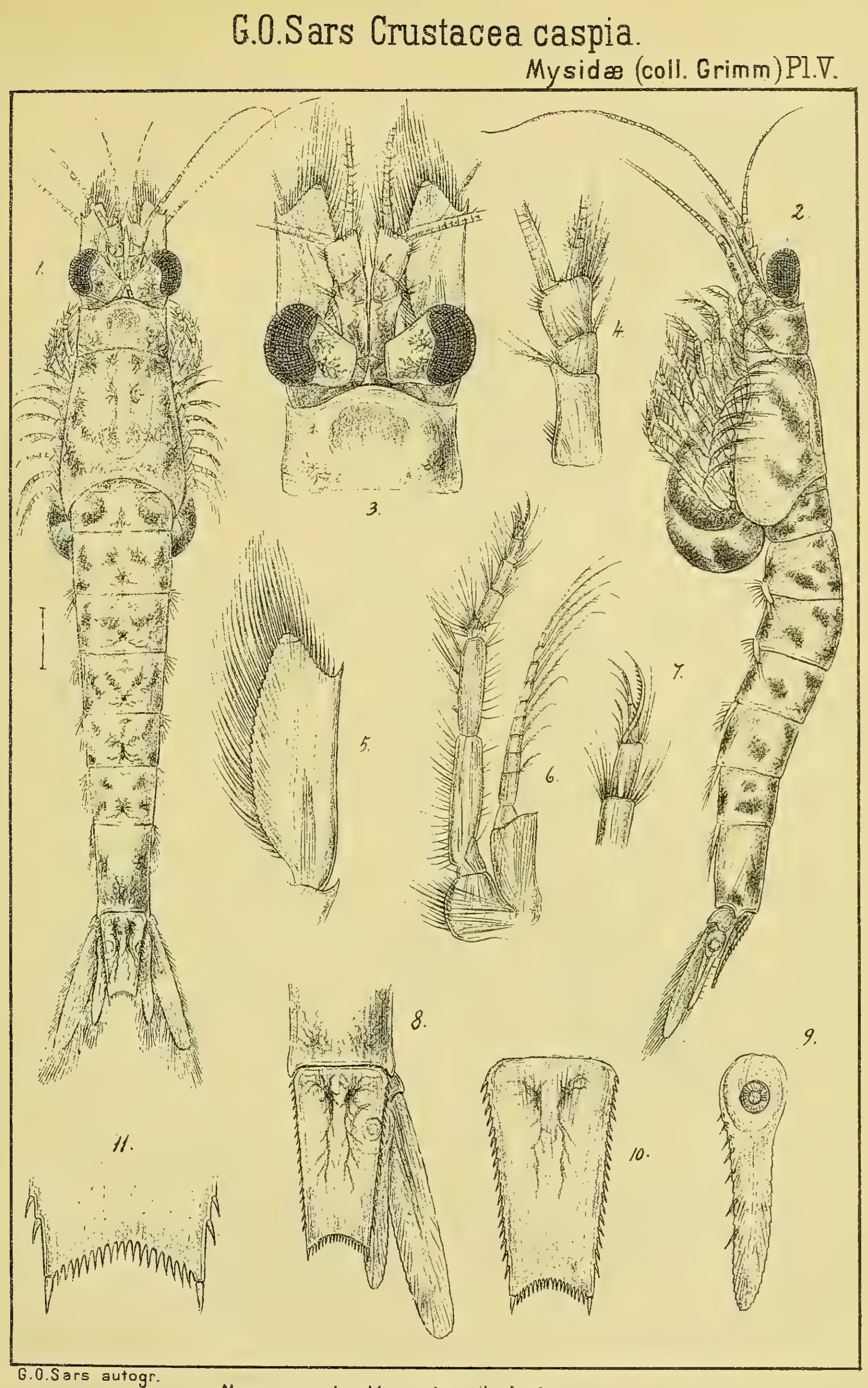
G.O.Sars. autogr.

Metamysis Grimmi, n. gen. & sp.



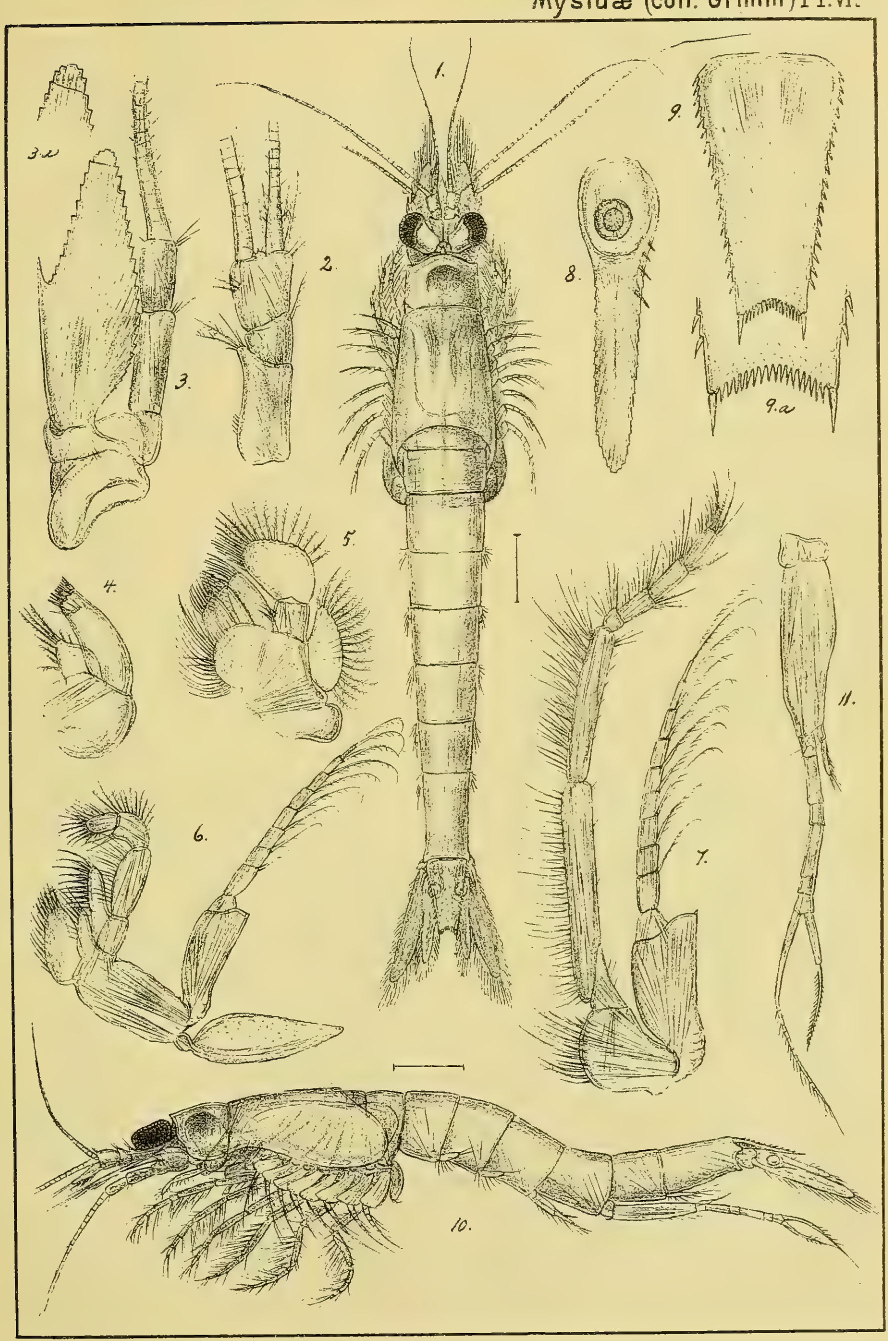
G.O.Sars: autogr.

Metamysis Grimmi (continued)



G.O.Sars autogr.

Mesomysis Kowalevskyi. Czern
(typica.)

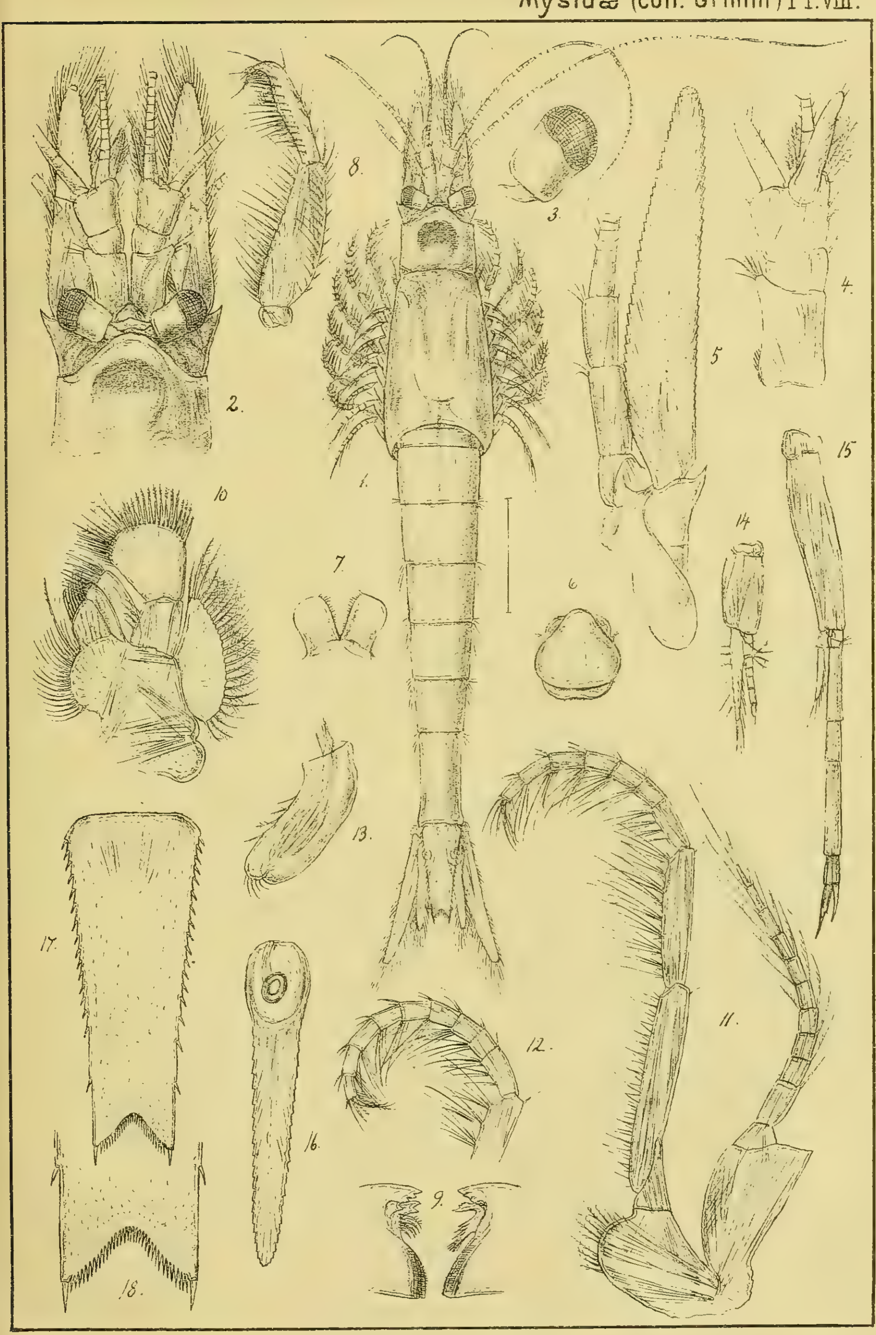


G.O.Sars. autogr.

Austromysis loxolepis, n. sp.

G.O.Sars. autogr.

Mysis caspia, n. sp.



G.O.Sars. autogr.

Mysis microphthalma, n.sp.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ДЕКАБРЬ. Т. III, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Décembre. T. III, № 5.)

Ueber den Reliktensee „Mogilnoje" auf der Insel Kildin an der Murman-Küste.

Von **N. Knipowitsch**, Privat-Docent an d. K. Universität in St. Petersburg, Custos am Zoologischen Museum d. K. Akademie der Wissenschaften.

Mit 2 Tafeln.

(Vorgelegt den 13. September 1895.)

In der vorliegenden Notiz will ich meine biologischen und physikalisch-geographischen Beobachtungen, die ich während eines Aufenthaltes auf der Insel Kildin in den Jahren 1893 und 1894 am See Mogilnoje (Озеро Могильное) angestellt habe, kurz mittheilen. Als Ergänzung dazu werde ich auch die wichtigsten Ergebnisse der von den Herren B. und P. Rippas und A. Korwin-Krukowskij im Jahre 1894 ausgeführten Untersuchungen aufführen.

Der genannte See liegt nahe der Meeresküste, in dem südöstlichen Theile der Insel, und ist durch einen ziemlich hohen und breiten, aus Geröll bestehenden Wall, einen natürlichen Damm, vom Meere getrennt. Sowohl in biologischer, als auch in physikalisch-geographischer Hinsicht bietet der See viele Eigenthümlichkeiten und verdient deswegen besondere Beachtung.

Den Fischern der Murman-Küste ist schon längst bekannt, dass in dem Kildiner See der Dorsch (*Gadus morrhua*) vorkommt. Diese Thatsache ist aber dadurch im höchsten Grade bemerkenswerth, dass dieser Fisch, wie allgemein bekannt, ein echter Meeresfisch ist und nie in Süsswasser lebt. Indessen schien das Wasser des Sees, wenigstens in den oberen, zugänglichen Schichten desselben, vollständig süss zu sein. Über das Vorkommen des Dorsches im See Mogilnoje berichtet schon der Akademiker Oseretzkowskij, doch blieb diese Thatsache nicht allein unbeachtet, sondern gerieth sogar vollständig in Vergessenheit.

Im Jahre 1887 besuchte Herr S. Herzenstein die Insel Kildin; er erhielt von den Fischern Dorsche aus dem See und machte den ersten Versuch diesen See näher zu erforschen. Es schien sehr wahrscheinlich, dass neben dem Dorsche auch andere Meeresthiere den See bewohnen und Herzenstein unternahm daher eine Untersuchung des Bodens des Sees mit dem

Schleppnetze (Dredsche). Alle Versuche schlugen doch fehl und das Schleppnetz brachte immer nur stinkenden, klebrigen Schlamm und keine lebenden Thiere ans Tageslicht. Das einzige, was Herr Herzenstein auf diese Weise erhielt, waren einige leere Molluskenschalen (nämlich Schalen von *Tellina baltica*). Am Ufer und im Wasser in der Nähe desselben fand er Fragmente und ganze leere Schalen von *Cyprina islandica* L., *Astarte borealis* Chemn. und *Tellina baltica* L. Ebenfalls am Ufer sammelte Herzenstein viele Exemplare eines *Gammarus*[1]) und in den oberen Wasserschichten fischte er mit einem feinen Netze zahlreiche Daphniden.

Eine Probe des Wassers aus dem See «Mogilnoje» wurde von Herzenstein Herrn Prof. K. Schmidt zugesandt, der die Resultate der Analyse in seinen «Hydrologischen Studien»[2]) veröffentlichte. Prof. Schmidt fand, dass das Wasser des Sees stark versüsstes Meerwasser sei (1 Theil Meerwasser auf etwa 13 Theile Schnee-, Regen- und Quellwasser), den See aber selbst sprach er für ein von dem Ocean durch negative Strandverschiebung oder Dünenbildung abgesperrtes Bassin an.

Im Jahre 1889 besuchte Herr V. Faussek die Insel Kildin. Dem Rathe Herzenstein's folgend, nahm er die Untersuchung des Sees von Neuem auf und gelangte dabei zu sehr interessanten Resultaten. Lange Zeit brachte das Schleppnetz, welches man von einem kleinen Boote aus ins Wasser liess und an das Ufer herauszog, nur Sand oder übelriechenden Schlamm, mit faulenden Ueberresten von Pflanzen und leeren Muschel- und Schneckengehäusen. Faussek fand hier die Schalen von *Cyprina islandica* L., *Astarte borealis* Chemn., *Astarte banksii* Leach, *Venus gallina* L.[3]), *Tellina baltica* L., *Tellina calcarea* Chemn. und *Littorina littorea* L. Aber in der südöstlichen (dem Meere näher liegenden) Ecke des Sees fand er endlich eine lebende Meeresfauna, und zwar *Tellina baltica* L., *Margarita helicina* L., *Stichaster albulus* Stimpson, *Gammarus locusta*, kleine gelbe Aktinien, 2—3 Schwämme, ziemlich viele Polychaeten und 3 Arten Ascidien. Auf den Steinen, die hier den Boden bedeckten, wuchsen Florideen (*Phyllophora Brodiaei*)[4]).

---

1) *Gammarus locusta*, var. nach der Bestimmung von W. Sowinskij.

2) K. Schmidt, Hydrologische Studien. LI. Süsswassersee der Insel Kildin. Sitzungsberichte der Dorpater Naturforsch. Gesellschaft. Bd. IX, 1889.

3) *Venus gallina* L. kommt jetzt an der Murman-Küste nie lebend vor; alle bis jetzt gefundenen Schalen sind ohne Zweifel fossil. *Venus gallina* scheint zu denjenigen Formen zu gehören, die hier einige Zeit nach dem Ende der Glacialperiode gelebt haben und später ausgestorben sind. In meiner Arbeit über die Mollusken des Weissen und des Murmanschen (Barents-) Meeres werde ich zu dieser Frage noch zurückkehren.

4) В. Фаусекъ, Матеріалы къ вопросу объ отрицательномъ движеніи берега въ Бѣломъ Морѣ и на Мурманскомъ берегу. Записки Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, т. XXV, 1891, р. 32—45.

Das Vorhandensein dieser marinen Formen machte es sehr wahrscheinlich, dass die tieferen Wasserschichten des Sees einen grösseren Salzgehalt haben. Auf eine sehr primitive Weise[5] verschaffte sich Herr Faussek ein wenig Wasser aus der Tiefe von 4—6 Faden und überzeugte sich, dass hier das Wasser in der That den gewöhnlichen Geschmack von Meereswasser hatte, während die oberen Schichten, wie gesagt, fast vollständig süss waren und man nur einen sehr unbedeutenden, unangenehmen Beigeschmack wahrnehmen konnte. Da der See vom Ocean vollkommen abgetrennt ist und die Wogen auch während der grössten Stürme über den, den See von der Meerküste abgrenzenden Wall nicht herüberkommen können, und da ferner die von Faussek angestellten Beobachtungen über die Niveauveränderungen während der Gezeiten ein negatives Resultat ergaben, so kam der genannte Forscher zu dem Schlusse, dass wir es hier mit einem echten Reliktensee zu thun haben, der durch negative Strandverschiebung entstanden und vom Meere vollkommen abgetrennt ist. Da dieser Reliktensee keinen Abfluss zum Meere hat, so konnte er seinen Salzgehalt in grösserem oder geringerem Grade beibehalten, vor dem Eintrocknen aber wird er durch den Zufluss von süssem Wasser aus den Morästen und durch atmosphärische Niederschläge geschützt. Der vorhandene Salzgehalt des Sees hat aber seiner marinen Fauna und Flora die Möglichkeit gegeben sich lebend zu erhalten. Den Niveauunterschied zwischen dem See und dem benachbarten Ocean konnte Herr Faussek nicht bestimmen; es schien ihm aber, dass dieser Unterschied kein grosser ist und jedenfalls der Boden des Sees (vielleicht um einige Faden) tiefer liegt[6].

Im Jahre 1893 (am 24. Aug./5. Sept.) hatte ich Gelegenheit den Kildiner See für kurze Zeit zu besuchen. Diese Zeit benutzte ich hauptsächlich, um hier einige hydrologische Beobachtungen anzustellen (nämlich die Temperatur und den Salzgehalt der tieferen Schichten zu bestimmen) und um einen Schleppnetzzug machen zu lassen. Die Temperatur in der Tiefe wurde mit einem Umkippungs-Thermometer Negretti-Zambra bestimmt, das Wasser aus der Tiefe mit Meyer's Bathometer genommen. Für die Bestimmung des specifischen Gewichts benutzte ich eine Glasareometer-Serie.

In derselben Zeit, als ich auf dem See arbeitete, bestimmte meiner Bitte zufolge, mein College in den hydrologischen Arbeiten, Herr Lieutenant M. Shdanko (M. E. Жданко), den Niveauunterschied zwischen dem See und dem Ocean und die Dimensionen des den See abgrenzenden Walles. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen habe ich in meinem Reiseberichte

---

5) В. Фаусекъ, l. c. p. 38.

6) В. Фаусекъ, l. c. p. 39.

veröffentlicht[7]) und werde sie später, gleichzeitig mit den Ergebnissen meiner weiteren Untersuchungen mittheilen.

Während meiner Reise im J. 1894 besuchte ich von Neuem die Insel Kildin und brachte hier einige Tage zu. Dieses Mal konnte ich eine eingehendere Untersuchung des Sees anstellen. Ich habe eine Reihe Temperaturbestimmungen mit dem Thermometer Negretti-Zambra ausgeführt und eine Reihe Wasserproben aus verschiedenen Tiefen auf den Salzgehalt hin untersucht; um Wasser aus verschiedenen Tiefen zu erhalten, bediente ich mich einer grossen Flasche nach der Kiel'schen Methode.

Was die Untersuchung der Fauna des Sees durch Dragieren betrifft, so zog ich immer das Schleppnetz (die Dredsche) parallel dem Ufer, um, soviel wie möglich, eine Vermischung der aus verschiedenen Tiefen kommenden Formen zu vermeiden. Während jedes Zuges wurde die Tiefe mindestens zweimal (gewöhnlich dreimal) bestimmt. Dank dieser Methode konnte ich mir eine genauere Vorstellung nicht nur über die Gesammtheit der Fauna (und Flora) des Sees, sondern auch über ihre vertikale Vertheilung machen.

Um mir jüngere Dorsche zu verschaffen, liess ich die Fischer einige Male mit einem engmaschigen Netze fischen[8]), aber ohne Erfolg; diese Netzzüge waren aber in der Hinsicht interessant, dass das Netz aus der Tiefe einige Exemplare von *Fucus* gebracht hat.

An demselben Tage, als ich von Kildin abreiste, kamen die Herrn B. Rippas, P. Rippas und A. Korwin-Krukowskij daselbst an. Während ihres mehrtägigen Aufenthaltes auf der Insel stellten die genannten Herrn genaue Untersuchungen über das Niveau des Sees an, machten Tiefenmessungen und nahmen den See kartographisch auf. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen haben mir die soeben genannten Herrn auf die liebenswürdigste Weise mitgetheilt und mir zugleich das Recht gegeben dieselben zu veröffentlichen.

Die Hauptresultate dieser drei Untersuchungen (nämlich meiner eigenen in den Jahren 1893 und 1894 und der Untersuchungen der Herren B. und P. Rippas und A. Korwin-Krukowskij im Jahre 1894) beabsichtige ich jetzt kurz zusammenzufassen. Doch muss ich bemerken, dass die vorliegende Notiz nur die Bedeutung einer vorläufigen Mittheilung hat. Nur ein Theil der Sammlungen ist bis jetzt bestimmt und es ist mir daher nicht möglich ein vollständiges Bild der Fauna und Flora des Sees zu geben. Es scheint

7) Н. Книповичъ, Отчетъ о плаваніи въ Ледовитомъ Океанѣ на крейсерѣ II-го ранга «Наѣздникъ» лѣтомъ 1893 года, in Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, Отдѣленіе Зоологіи и Физіологіи, Bd. XXIV, Lief. I p. 187, und in Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

8) Diese Netze benutzt man an der Murman-Küste um Kapelan (*Mallotus arcticus*) zu fangen, der als bester Köder beim Kabeljaufange gilt.

mir aber geboten auch diese spärlichen Nachrichten zu veröffentlichen, und dieses um so mehr, als ich sonst die Publication dieser Facta auf eine lange und ungewisse Zeit verschieben muss.

Ich beginne mit den Ergebnissen meiner hydrologischen Untersuchungen. Wie schon oben erwähnt wurde, benutzte ich für die Temperaturmessungen in den tieferen Schichten Thermometer von Negretti-Zambra, das specifische Gewicht des mit einem Meyer'schen Bathometer oder mit einer Flasche (Kiel'sche Methode) genommenen Wassers wurde mit einer Serie von Glasareometern bestimmt und aus den so erhaltenen Zahlen auf die gewöhnliche Weise der Salzgehalt berechnet. Da die Bestimmungen des specifischen Gewichtes bei ziemlich ungünstigen Umständen vorsichgingen, so kann ich die Ergebnisse nicht für vollständig genau halten; der mögliche Fehler ist aber ziemlich gering und für die biologischen Zwecke meiner Untersuchungen ohne Bedeutung. Die Temperatur in einer gewissen Tiefe wurde fast immer zwei Mal nacheinander bestimmt.

Am 24. August (5. September) 1893 fand ich im Kildiner See auf der Oberfläche des Sees eine Temperatur von + 7,2° C.; das specifische Gewicht des von der Oberfläche genommenen Wassers war bei + 7,9° C. — 1,0023 oder bei der Normaltemperatur (+ 17,5° C.) etwa 1,0011, was ungefähr einem Salzgehalte von 0,14% entspricht. Die Temperatur in der Tiefe von ungefähr 8 Faden (oder 14,6 Meter) war + 5,4° C., das specifische Gewicht ($S\frac{17,5}{17,5}$) 1,0248, der Salzgehalt also 3,25%. Das in der Tiefe von 8 Faden (= 14,6 M.) genommene Wasser hatte einen starken Schwefelwasserstoff-Geruch.

An demselben Tage fand ich in dem anliegenden Meere (nämlich in dem Sunde zwischen der Insel Kildin und dem Festlande) folgende Temperaturen:

Oberfläche	+ 5,8° C.
1 Faden (1,9 M.)	+ 6,0
3 Faden (5,5 M.)	+ 6,0
6 Faden (11,0 M.)	+ 6,0
10 Faden (18,3 M.)	+ 6,0
14 Faden (25,6 M.)	+ 5,4
18 Faden (32,9 M.)	+ 5,6—5,7.

Das specifische Gewicht und der Salzgehalt waren

auf der Oberfläche	1,0255 und 3,34%,
in der Tiefe von 18 Faden (32,9 M.)	1,0262 und 3,42%.

Am 19. (31.) Juli 1894 um 7 Uhr Nachm. fand ich in dem See «Mogilnoje»

auf der Oberfläche		+ 11,7° C.
in der Tiefe von 1 Faden	(1,9 M.)	+ 12,6
» » » » 3 Faden	(5,5 M.)	+ 12,5
» » » » 5 Faden	(9,1 M.)	+ 7,9
» » » » 8 Faden	(14,6 M.)	+ 5,2

Das specifische Gewicht und der Salzgehalt waren

auf der Oberfläche		} etwa 1,0016 oder 0,21%
in der Tiefe von 1 Faden	(1,9 M.)	} etwa 1,0016 oder 0,21%
» » » » 5 Faden	(9,1 M.)	1,0043 oder 0,56%
» » » » $8^1/_2$ Fad.	(15,5 M.)	1,0245 oder 3,21% (stinkendes Wasser).

Am 20. Juli (1. August) 1894 um 11 U. 5 M. Morgens fand ich

auf der Oberfläche die Temperatur von + 12,0°,

um 2 U. 45 M. Nachm.

in der Tiefe von 3 Faden (5,5 M.) die Temperatur von + 12,3° und + 12,4°.

Das specifische Gewicht und der Salzgehalt waren

in der Tiefe von 3 Faden	(5,5 M.)	etwa 1,0016 oder ungefähr 0,21%
» » » » 4 Faden	(7,3 M.)	1,0037 oder 0,48%
» » » » 6 Faden	(11,0 M.)	1,0169 oder 2,21%.

Im Meere nahe dem Strande fand ich während der Ebbe auf der Oberfläche

die Temperatur + 9,8°
das specifische Gewicht 1,0256
den Salzgehalt 3,35%.

Am folgenden Morgen fand ich in dem Sunde zwischen Kildin und dem Festlande folgende Temperaturen:

Oberfläche		+ 7,6°
1 Faden	(1,9 M.)	+ 7,6
5 Faden	(9,1 M.)	+ 7,5
7 Faden	(12,8 M.)	+ 7,5
10 Faden	(18,3 M.)	+ 7,5

Das specifische Gewicht und der Salzgehalt waren

Oberfläche	nahe dem Strande	1,0242 oder	3,17%
	weiter im Sunde	1,0251 oder	3,29
1 Faden	(1,9 M.)	1,0259 oder	3,39
5 Faden	(9,1 M.)	1,0260 oder	3,41
10 Faden	(18,3 M.)	1,0260 oder	3,41

Wollen wir jetzt die oben angeführten Thatsachen zusammenfassen, so finden wir Folgendes.

a) Ende Juli (Anfang August) 1894:

Tiefe	Im See «Mogilnoje»		Im Meere	
	Temperatur	Salzgehalt	Temperatur	Salzgehalt
0 Faden	+11,7°	etwa 0,21%	+9,8°	3,17%
	+12,0		+7,6	3,29
1 Faden (1,9 M.)	+12,6	etwa 0,21	+7,6	3,39
3 Faden (5,5 M.)	+12,5	etwa 0,21	—	—
4 Faden (7,3 M.)	—	0,48	—	—
5 Faden (9,1 M.)	+ 7,9	0,56	+7,5	3,41
6 Faden (11,0 M.)	—	2,21	—	—
7 Faden (12,8 M.)	—	—	+7,5	—
8 Faden (14,6 M.)	+ 5,2	—	—	—
$8\frac{1}{2}$ Fad. (15,5 M.)	—	3,21	—	—
10 Faden (18,3 M.)	—	—	+7,5	3,41

b) Ende August (Anfang September) 1893:

Tiefe	Im See «Mogilnoje»		Im Meere	
	Temperatur	Salzgehalt	Temperatur	Salzgehalt
0 Faden	+7,2°	etwa 0,14%	+5,8°	3,34%
1 Faden (1,9 M.)	—	—	+6,0	—
3 Faden (5,5 M.)	—	—	+6,0	—
6 Faden (11,0 M.)	—	—	+6,0	—
8 Faden (14,6 M.)	+5,4	3,25	—	—
10 Faden (18,3 M.)	—	—	+6,0	—
14 Faden (25,6 M.)	—	—	+5,4	—
18 Faden (32,9 M.)	—	—	+5,6	3,43

Diese zwei kleinen Tabellen erlauben uns einige Schlüsse über den physikalisch-geographischen Charakter des Sees zu ziehen, die bei der Beurtheilung der biologischen Eigenthümlichkeiten desselben von grösster Bedeutung sind.

Wir sehen, dass sowohl die Temperatur als auch der Salzgehalt des Wassers in dem Kildiner See von der Temperatur und dem Salzgehalt im Wasser des umgebenden Meeres ziemlich unabhängig sind. Die oberen Wasserschichten (0 bis 3 Faden) waren im Jahre 1894 viel wärmer als die entsprechenden Wasserschichten im Meere [+ 11,7° bis + 12,6° gegen + 9,8° und + 7,6°[9]], die unteren bedeutend kälter (+ 5,2° gegen + 7,5°). Dieselbe Erscheinung (aber nicht so stark ausgeprägt), finden wir auch in der zweiten Tabelle (+ 7,2° gegen + 5,8° auf der Oberfläche und + 5,4° gegen + 6,0° in der Tiefe von 8 Faden).

Noch viel bedeutender ist der Unterschied im Salzgehalt. Während wir in dem umgebenden Meere eine ganz allmähliche Steigerung des Salzgehalts von 3,17—3,33% auf der Oberfläche bis 3,41% in der Tiefe von 5 Faden und 3,43% in der Tiefe von 18 Faden sehen, finden wir im Kildiner See eine ganz eigenthümliche Salzvertheilung. Die oberen Schichten, bis ungefähr 4 Faden, sind fast vollständig süss. In der Tiefe von 4 und 5 Faden bemerken wir eine kleine Zunahme des Salzgehalts (bis 0,48 und 0,56%); dann folgt aber eine sehr rasche Steigerung des Salzgehalts, der schon in der Tiefe von 6 Faden eine ziemlich bedeutende Grösse von 2,21% und weiter in der Tiefe von 8 und $8^1/_2$ Faden 3,25 (resp. 3,21%) erreicht.

Bemerkenswerth ist ferner der Umstand, dass ich in verschiedenen Sommern (J. 1893 und 1894) und in verschiedenen Monaten fast dieselbe Temperatur (+ 5,2 und + 5,4°) und beinahe denselben Salzgehalt (3,21 und 3,25%) in den tieferen Schichten vorfand. Leider wissen wir noch nichts über die Temperaturen dieser Schichten in verschiedenen Jahreszeiten. Was die oberen Schichten betrifft, so unterliegt ihre Temperatur selbstverständlich grossen Schwankungen; im Winter friert der See zu, wie ich mich davon persönlich überzeugen konnte, als ich die Insel Kildin im Mai 1893 zum ersten Mal besuchte.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass wir im Kildiner See mit drei über einander liegenden Zonen zu thun haben, die in physisch-geographischer (und, wie wir weiter unten sehen werden, auch in biologischer) Hinsicht ganz verschieden sind. Die erste Zone umfasst die oberen Schichten ungefähr bis 3—$3^1/_2$ Faden (5,5—6,5 Meter) und hat fast vollständig süsses Wasser. Die zweite, ungefähr von 3—$3^1/_2$ (5,5—6,5 M.) bis 6 oder 7 Faden (11—13 M.) zeigt eine ziemlich rasche Zunahme des Salzgehalts. Die dritte Zone,

9) Die Temperatur + 7,6° ist keine gewöhnliche Temperatur der oberen Meerwasserschichten zu dieser Jahreszeit. Meine Temperaturmessung geschah nach einem starken zweitägigen Winde und einem grossen Seegang, der eine starke Vermischung der oberen Wasserschichten mit den unteren zur Folge hatte.

von 6—7 bis 8—8½ Faden und mehr[10]) ist durch ihren grossen Salzgehalt, verhältnissmässige Constanz der Temperatur und hauptsächlich durch ihren grossen Schwefelwasserstoffgehalt characterisirt.

Dieser Eintheilung in drei Zonen entspricht auch die verticale Vertheilung der Organismen, so viel ich nach den bisher gewonnenen Thatsachen urtheilen kann. Alle Theile des Bodens, die mehr als 6 oder 7 Faden tief sind, sind von einem schwärzlichen, stinkenden Schlamm bedeckt, der an faulenden organischen Resten sehr reich zu sein scheint und keine lebenden (mindestens makroskopische) Organismen enthält. Immer, wenn ich tiefer als 6 oder 7 Faden dragierte, erhielt ich kein einziges lebendes Thier. Die zweite Zone (von etwa 3—3½ bis 6—7 Faden) enthält auf einem steinigen und zum Theil auch sandigen oder schlammigen Boden eine marine Fauna (und Flora). Die obere Zone (von 0 bis 3—3½ Faden) enthält eine Menge Daphniden und nahe dem Ufer fand Herzenstein auch *Gammarus locusta* var.[11]).

Sehr interessante biologische Erscheinungen finden wir weiter in der mittleren Zone. Die in derselben bis jetzt gesammelten Thiere sind, wie ich oben gesagt habe, noch nicht alle bestimmt. Es sind hier folgende Formen gefunden: *Chiton (Lophyrus) albus* L., *Margarita helicina* Fabr., *Skenea planorbis* Fabr., *Rissoa (Onoba) aculeus* Gould, *Aeolis rufibranchialis* Johnst., *Tellina baltica* L. (die gewöhnlichste Form), *Astarte borealis* Chemn., *Astarte banksii* Leach, *Pycnogonum littorale* Müll., *Gammarus locusta* var. nach Sowinskij, *Jaera*, *Stichaster albulus* Stimpson, 4—5 Species Ascidien, 3 (?) Species Anneliden, 2—3 Species Schwämme, einige Bryozoen und gelbe Actinien. Was die Flora dieser Schichten betrifft, so findet man hier ziemlich viel Florideen und grüne Algen und (in dem oberen Theil dieser Zone?) zwergartige (aber fructificirende) Exemplare von Fucus. Bei einer näheren Untersuchung zeigt diese eine marine Fauna und Flora enthaltende Zone eine weitere verticale Gliederung. Wegen Mangels an Zeit konnte ich diese Frage nicht in befriedigender Weise beleuchten, aber die Gesammtheit meiner Beobachtungen macht den Eindruck, dass wir hier eigentlich zwei verschiedene Zonen vor uns haben, die zwar in einander greifen[12]), doch deutlich genug ausgesprochen sind. Die obere scheint eine verarmte Littoralzone (resp. Sublittoralzone) darzustellen, die durch *Fucus*

---

10) Nach den Untersuchungen der Herren Rippas und Korwin-Krukowskij giebt es eine kleine Stelle, wo die Tiefe fast 9½ Faden beträgt (siehe die beiliegende Karte).

11) Совинскій, Отчетъ о командировкѣ въ Петербургъ для научныхъ занятій въ Зоол. Музеѣ Акад. Наукъ. Кіевъ, Университетскія Извѣстія, 1894, p. 3—5.

12) Wie überhaupt die zoogeographischen (bathymetrischen) Zonen in den meisten Fällen keine ganz scharfe Grenzen haben.

einerseits, durch *Rissoa aculeus*, *Jaera*, zum Theil durch *Gammarus locusta*[13]) und wahrscheinlich auch durch *Skenea planorbis* und *Margarita helicina* andererseits characterisirt wird. Ich sage «wahrscheinlich», da Exemplare von *Skenea planorbis* von mir mit der Dredsche nach einem Zuge in der Tiefe von 3 bis 5 Faden herausgezogen sind, während die vermeintliche Littoralzone (resp. Sublittoralzone) sich hier nach unten bis in die Tiefe von etwa $3\frac{1}{2}$ Faden erstreckt und wir nicht wissen, ob *Skenea planorbis* im Anfange dieses Zuges oder später (d. h. in einer grösseren Tiefe) in's Schleppnetz gekommen ist. *Margarita helicina* ist hier nur einmal von Faussek gefunden; da aber seine Schleppnetzzüge senkrecht zur Uferlinie gemacht wurden und demzufolge die Dredsche in verschiedenen Tiefen ging, so wissen wir nichts über die Tiefe, in welcher diese Schnecke im Kildiner See vorkommt. Gewöhnlich bewohnt aber diese Form die oberen Meeresschichten, nämlich die untere Abtheilung der Strandzone (die man sublittorale Zone nennen kann) und die Laminarien. *Skenea planorbis* lebt auch in der sublittoralen Zone. Die übrigen oben angeführten marinen Bewohner des Kildiner Sees leben in den tieferen Schichten, die der zweiten Zone an der Murman-Küste oder der Zone von Laminarien und Nulliporen entsprechen[14]).

Wir finden also im See «Mogilnoje» eine sehr eigenthümliche Vertheilung der Thiere: unter einer ziemlich dicken Schicht fast süssen Wassers, die von Süsswasserthieren (Daphniden) und zum Theil von littoralen Meerthieren (*Gammarus locusta*) bewohnt wird, finden wir eine schwach angedeutete, verarmte, doch nicht zu verkennbare marine littorale (resp. sublittorale) Zone mit einem sehr geringen Salzgehalt. Dann folgt eine an Thieren viel reichere Zone, in welcher der Salzgehalt nach unten von 0,48 bis 2,21% (oder auch etwas mehr) steigt und welche somit eigentlich eine Brackwasserzone darstellt und ungefähr dieselben Verhältnisse zeigt, die wir gewöhnlich in Aestuarien beobachten. Unter dieser Zone finden wir endlich eine Zone mit einem ziemlich grossen Salzgehalt, stark nach Schwefelwasserstoff riechendem Wasser und vollständigem Mangel an lebenden Thieren und Pflanzen.

---

13) Diese Form kommt auch in tieferen Schichten (bis 5 Faden) vor.

14) Siehe C. Герценштейнъ, Матеріалы къ фаунѣ Мурманскаго берега и Бѣлаго Моря. I. Моллюски. Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. 1885; Н. Книповичъ, Отчетъ объ экскурсіи на Соловецкую біологическую Станцію лѣтомъ 1890 года, ibid. 1891; Н. Книповичъ, Къ вопросу о зоогеографическихъ зонахъ Бѣлаго Моря. Вѣстникъ Естествознанія 1892; S. Herzenstein, Aperçu de la faune malacologique de l'Océan glacial». Travaux d. Congrès international à Moscou; Н. Книповичъ, Отчетъ о плаваніи въ Ледовитомъ Океанѣ на крейсерѣ II-го ранга «Наѣздникъ» лѣтомъ 1893 года, Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, Bd. XXVI.

Ich will jetzt einige Bemerkungen über die hier gefundenen Mollusken hinzufügen. Die Schalen von *Tellina baltica* sind dick, licht rosenroth bis weiss und haben überhaupt den gewöhnlichen Habitus. Vollständig normalen Habitus zeigen auch die Schalen von *Rissoa aculeus*, *Astarte banksii* und *Astarte borealis*. Die von mir gesammelten Exemplare von *Skenea planorbis* sind sehr klein (nicht grösser als 0,9 mm.). Die grössten Veränderungen zeigt aber *Chiton albus*. Die von mir gesammelten Exemplare haben die gewöhnliche Grösse, aber die Schalen sind sehr dünn, zerbrechlich und corrodiert und zeichnen sich durch eine verhältnissmässig sehr geringe Kalkablagerung aus[15]).

In Betreff der horizontalen Verbreitung der Meeresfauna im Kildiner See muss ich bemerken, dass dieselbe keineswegs ausschliesslich in der südöstlichen Ecke dieses Sees vorkommt, wie Herr Faussek glaubte. Ich habe Gammariden und kleine Ascidien (*Molgula nana?*) auch nahe dem nordwestlichen Ufer, in der Tiefe von 3—4 Faden gesammelt.

Was nun den im See «Mogilnoje» vorkommenden Dorsch betrifft, so weicht auch er ein wenig in seinem Habitus von dem gewöhnlichen Murman'schen Dorsche, namentlich durch den ungewöhnlich grossen Kopf, ab[16]). Der Dorsch erreicht in dem See eine ziemlich bedeutende Grösse, ist aber sehr mager. Die ungewöhnlichen Existenzbedingungen im Laufe von Jahrhunderten und wahrscheinlich Jahrtausenden nach Abtrennung des Sees von dem Meere hatten eine Veränderung der Lebensweise des Thieres zu Folge. Die Kildiner Dorsche nähren sich hauptsächlich von Gammariden. Während meines Aufenthalts auf der Insel liess ich einen Fischer vor meinen Augen Dorsche fangen; trotz aller Bemühungen konnte er aber keines einzigen habhaft werden und erklärte dies dadurch, dass sein Haken mit einem metallischen Fischchen für die im See lebenden Dorsche zu gross war, da «es in demselben keine grosse Beute für die Dorsche giebt»; die Fische seien «nicht gewöhnt grosse Thiere anzugreifen» (eine meiner Ansicht nach ganz plausibele Erklärung). Wie auch Herr Faussek bemerkt, behaupten die Fischer, dass in dem See auch Flunder vorkommen.

Sehr interessante Ergebnisse lieferten die oben erwähnten Untersuchungen der Herrn B. und P. Rippas und A. Korwin-Krukowskij, denen

---

15) Eine in Aestuarien und überhaupt im Brackwasser sehr verbreitete Erscheinung.

16) Meiner Bitte zufolge untersuchte Herr Dr. A. Nikolsky die Exemplare des Kildiner Dorsches im Museum d. Akademie. Er fand folgende Unterschiede zwischen dem Kildiner und dem Murmanschen Dorsche: der Kopf ist grösser (das Verhältniss der Länge des Kopfes zu der des Körpers ist 27% bei dem Kildiner Dorsche und 25% bei dem Murmanschen); der Kopf ist breiter, das Verhältniss der Stirnbreite zwischen den Augen zur Länge des Kopfes ist beim Kild. Dorsche 26 und 25,7%, bei dem Murmanschen — 24%; die Schnauze ragt mehr hervor; der Kinnfaden ist etwas länger.

auch die beiliegende Karte gehört. Die ganze Oberfläche des Sees beträgt nach ihrer Berechnung 22560 russische Quadratfaden (russischer Faden = 7 Fuss) oder 102695 Quadratmeter, das ganze Volumen des Wassers 82200 russische Cubikfaden oder 798336 Cubikmeter. Das Interessanteste in ihren Untersuchungen ist der Nachweis von Niveauschwankungen im See. Eine genaue Beobachtung zeigte nämlich, dass die Oberfläche des Sees keineswegs constant und von Ebbe und Fluth unabhängig ist, sondern im Gegentheil regelmässig der Ebbe und der Fluth entsprechend schwankt. Die am 25. Juli (6. August) beobachtete Amplitude war 0,032 russische Faden oder 68 Millimeter. Sowohl das Steigen als auch das Sinken der Oberfläche erfolgt nicht gleichzeitig mit den Gezeiten im Ocean, sondern verspätet sehr bedeutend.

Am 25. Juli beobachteten die genannten Forscher Folgendes:

Um $11\frac{1}{2}$ Uhr, als im Ocean der höchste Stand des Wassers (Maximum der Fluth) war, stand die Oberfläche des Sees 0,02 russische Faden oder 42,7 Millimeter über dem untersten Niveau des Sees, welches wir als 0 bezeichnen werden; von dieser Zeit an sank die Oberfläche des Oceans und erreichte etwa um $1\frac{3}{4}$ Uhr das mittlere Niveau — etwas früher erreichte die Oberfläche des Sees ihren höchsten Punkt (0,032 russ. Faden = 68 mm. über 0). Etwa um $5\frac{1}{2}$ Uhr, als im Ocean der niedrigste Wasserstand (Maximum der Ebbe) eintrat, stand die Oberfläche des Sees ungefähr 0,014—0,015 russ. Faden oder 30—32 mm. über 0. Um 8 Uhr, als die Oberfläche des Oceans wieder das mittlere Niveau erreichte, stand das Wasser im See fast auf dem niedrigsten Punkte und erreichte sein 0 ungefähr um $8\frac{1}{2}$ Uhr. Ungefähr um $11\frac{1}{2}$ Uhr Abends, während der vollen Fluth im Ocean, war das Wasserniveau im See 0,014 russ. Faden oder 30 mm. über 0 (s. die beiliegende Tafel).

Wir sehen, dass die Niveauschwankungen im See «Mogilnoje» eine Verspätung von ungefähr 3 Stunden zeigen und dass die Fluth im See weniger verspätet als die Ebbe.

Welche Bedeutung haben nun die Niveauschwankungen für den See? Die Herren Rippas und Korwin-Krukowskij erklären die Sache ungefähr wie folgt: Jeden Tag sinkt die Oberfläche des Sees zwei Mal um 0,032 russ. Faden oder 68 mm., um wieder dasselbe Niveau zu erreichen. Während des Steigens fliesst das Wasser aus dem Meere in den See durch den ihn trennenden Wall (natürlichen Damm), während des Sinkens — aus dem See ins Meer. Der See bekommt also jeden Tag $22560 \times 0{,}032 \times 2 = 1444$ russ. Cubikfaden oder 14024 Cubikmeter Meerwasser, was 1,8% des ganzen Volumens des Wassers im Kildiner See ausmacht, und wenn wir dieses Verhältniss als constant betrachten wollen, so folgt daraus, dass

die ganze Wassermenge im Laufe des Jahres mehr als 6 Mal gewechselt werden kann.

Diesen Anschauungen und Berechnungen (die ich einem mir von Herrn P. Rippas übergebenen Manuscript entnehme) kann ich keineswegs vollständig beistimmen. Meine oben angeführten hydrologischen Untersuchungen zeigen, dass nur die tieferen Wasserschichten im See einen ziemlich hohen Salzgehalt haben, während die oberen (von 0 bis 5 Faden) mit dem Volumen von etwa $^7/_8$ des ganzen Sees so gut wie süss sind. Dieses beweist schon ganz überzeugend, dass der Zufluss des Meereswassers kein sehr grosser sein kann. Wäre die angeführte Meinung richtig, so würde der Salzgehalt im See nach und nach steigen, bis er dem Salzgehalte im Meere gleich käme.

Einen bedeutenden Theil seines Wassers bekommt der See aus den nördlich und nordöstlich von ihm liegenden Morästen. Von diesen Morästen spricht auch Herr Faussek[17]). Das mittlere Niveau des Sees ist höher als das mittlere Niveau des Oceans; Ende Juli (Anfang August) 1894 war die Differenz, wie man aus den Untersuchungen der Herrn Rippas und Korwin-Krukowskij berechnen kann, 0,174 russ. Faden oder etwa 370 mm. Es ist klar, dass in dieser Jahreszeit der See viel mehr Wasser dem Meere abgiebt als er aus demselben erhält; die Niveaudifferenz muss im Frühjahr noch grösser sein (nur im Winter, wenn der Boden zugefroren ist, kann das Verhältniss sich ändern und mehr der Gleichheit nähern). Während der höchsten Fluth im Ocean am 25. Juli 1894 war die Oberfläche des Oceans um 0,647 russ. Faden oder 4,5 Fuss oder 1380 mm. höher als die Oberfläche des Sees[18]). In der Zeit des Maximums der Ebbe im Ocean stand die Oberfläche des Sees 1,01 russ. Faden oder 7,1 Fuss oder 2161 mm. über dem Niveau des Oceans.

Meiner Ansicht nach geschieht der Wasseraustausch zwischen dem See und dem Meere auf folgende Weise:

Der See bekommt ununterbrochen neue Quantitäten von Süsswasser aus Quellen und Morästen, so wie direct durch atmosphärische Niederschläge, und dieser beständige Zufluss von Wasser unterhält sein mittleres Niveau über dem mittleren Niveau des Oceans. Diese Niveaudifferenz kann in verschiedenen Jahreszeiten ungleich gross sein, aber, so viel bis jetzt bekannt ist, hat sie immer einen positiven Werth und der Überschuss des Wassers dringt langsam durch den aus Geröll bestehenden Wall (eigentlich durch

---

17) Faussek, l. c. S. 40.

18) Nach den oben angeführten Untersuchungen von Herrn Shdanko war die Niveaudifferenz am 24 Aug. (5. Sept.) 1893 nur 1,74 Fuss. Es ist schwer zu entscheiden, ob das Wasser im See zu dieser Zeit wirklich soviel höher stand oder Herr Shdanko seine Untersuchung (trotz seiner Behauptung) nicht zur Zeit der vollen Fluth machte.

den oberen Theil desselben) hindurch[19] (siehe die beiliegende Tafel). Da die Fluth an der Murman-Küste sehr hoch ist, so steht die Oberfläche des Oceans eine Zeit höher als die Oberfläche des Sees und zu dieser Zeit fliesst das Meerwasser in den See, aber bedeutend längere Zeit bleibt die Oberfläche des Meeres unter der des Sees und dann giebt letzterer sein Wasser dem Meere ab. Dieses erklärt die Verspätung der Fluth im See und die noch grössere Verspätung der Ebbe. Wenn die Fluth im Ocean ihr Maximum erreicht hat, steht dessen Oberfläche ziemlich hoch über der Oberfläche des Sees und nur ungefähr $2^3/_4$ Stunden später, wie man aus der beiliegenden Tafel sehen kann, wird die Niveaudifferenz gleich 0; im Laufe dieser Zeit muss das Wasser aus dem Ocean in den See durch den natürlichen Damm fliessen und das Niveau des Sees erhöhen. Etwa 4 Stunden später erreicht die Ebbe im Ocean ihr Maximum, aber das Abfliessen des Wassers ins Meer muss noch lange (nämlich ungefähr $3^1/_4$ Stunden) dauern, bis die Niveaudifferenz wieder gleich 0 wird (Es ist selbstverständlich, dass die letzten Berechnungen nur für die oben angeführten Zahlen gelten). Zum Theil beruht die Niveaudifferenz auch auf dem ungleichen specifischen Gewicht des Wassers im See und im Ocean.

Ich habe noch die Frage zu beantworten, ob und in wie weit wir den See «Mogilnoje» als einen Reliktensee betrachten können. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass dieser See durch negative Strandverschiebung entstanden ist und derselbe nichts weiter als einen abgetrennten Theil des Meeres darstellt, der bis jetzt seine marine Fauna und Flora beibehalten hat. In diesem Sinne ist der Kildiner See ein wirklicher Reliktensee und gehört, wie auch Herr Faussek bemerkt[20]), zu Credner's zweiten Kategorie der Reliktenseen. Da aber die Trennung des Sees vom Meere noch nicht vollkommen ist und kein directer offener Zusammenhang zu existieren scheint, ein Wasseraustausch durch den trennenden Damm zwischen dem See und dem Ocean jedoch nicht ausgeschlossen ist, so können wir den See «Mogilnoje» als einen Reliktensee in statu nascendi betrachten. Denken wir uns, dass die negative Strandverschiebung an der Murman-Küste weiter vorgeschritten ist, so würde nur eine einseitige Wasserbewegung möglich sein, nämlich aus dem See in das umgebende Meer.

---

19) Die Dimensionen des Walles sind folgende: die Höhe 2,43—2,67 russ. Faden oder 5,2—5,7 M., über dem mittleren Niveau des Meeres, die Länge ungefähr 140 russ. Faden oder etwa 300 M., die Breite etwa 30 russ. Faden oder 64 M.

20) Фаусекъ, l. c. S. 41.

Ein noch früheres Stadium desselben Processes der Reliktenseebildung finden wir in dem von Herzenstein[21]) beschriebenen sogenannten «Salzsee», einer kleinen Nebenbucht der Bucht Ara. Diese kleine Bucht ist mit der grossen durch einen engen Sund verbunden und die oberen Schichten sind sehr versüsst, während die unteren eine marine Fauna und Flora besitzen.

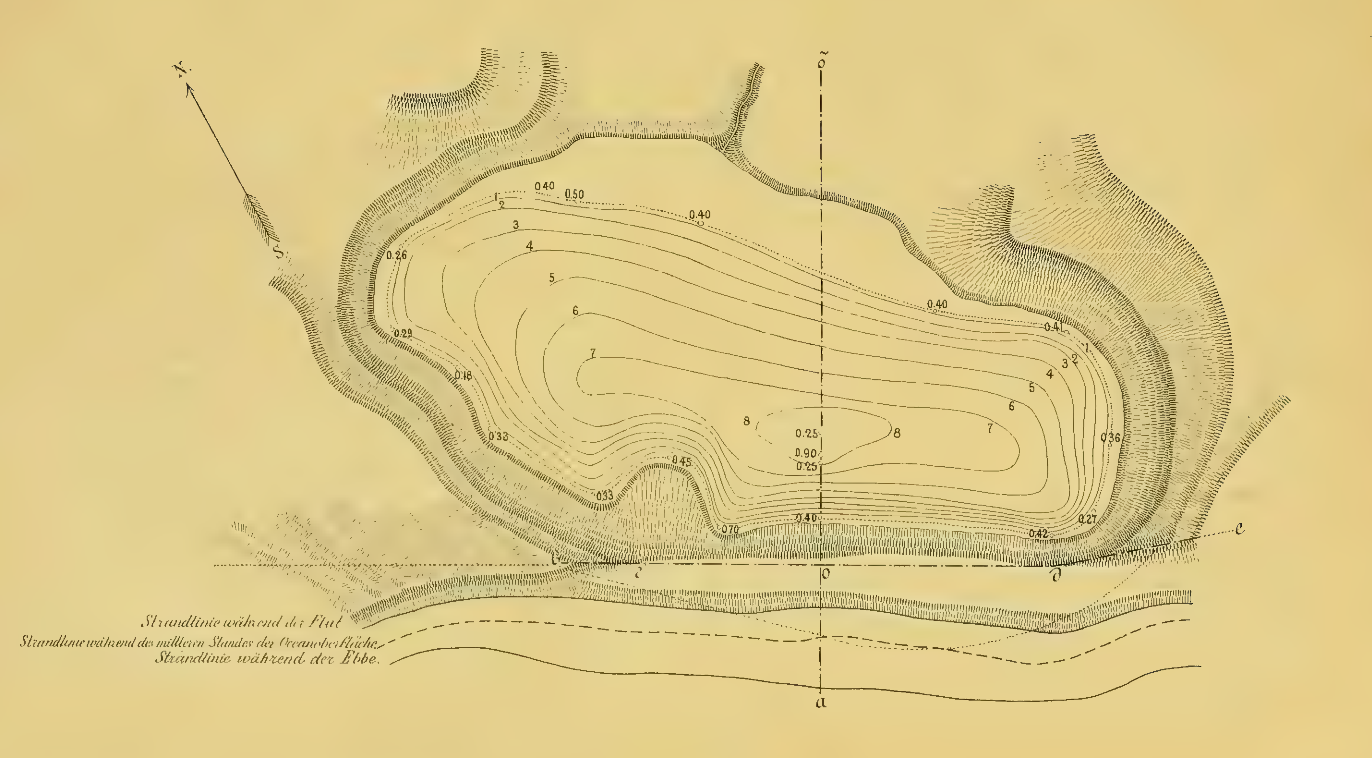
Zum Schlusse muss ich die angenehme Pflicht erfüllen, den Herrn B. und P. Rippas und A. Korwin-Krukowskij, die mir die Ergebnisse ihrer Untersuchung für diese Notiz mitgetheilt haben, meinen Dank auszusprechen.

---

21) Герценштейнъ, l. c.

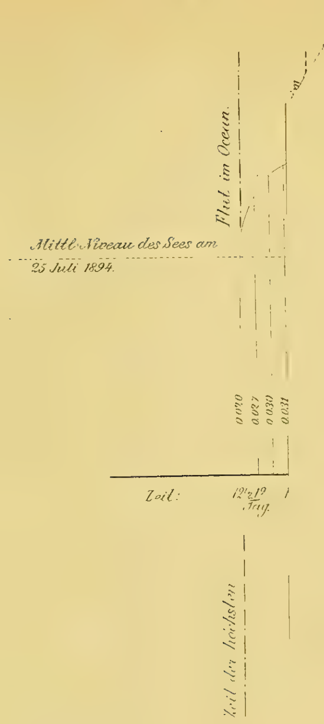


Reliktensee Mogilnoje auf der Jnsel Kildin (nach B. und P. Rippas und A. Korwin-Krukowskij)

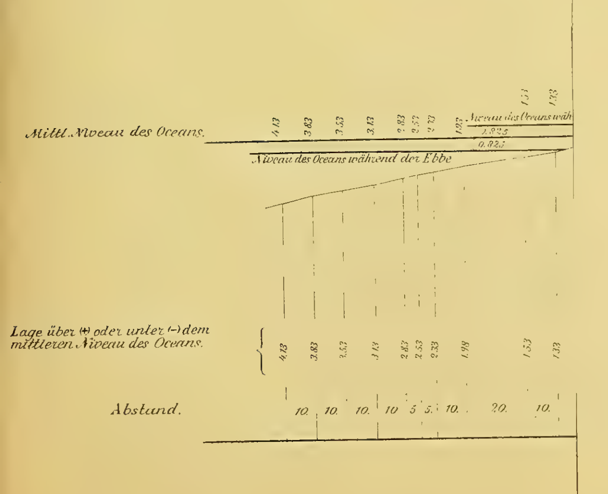


Лито-Металлографія Ш. ИВАКСОНЪ-С.П.Б. Петерб. стор. Б. Пр. №1/33.

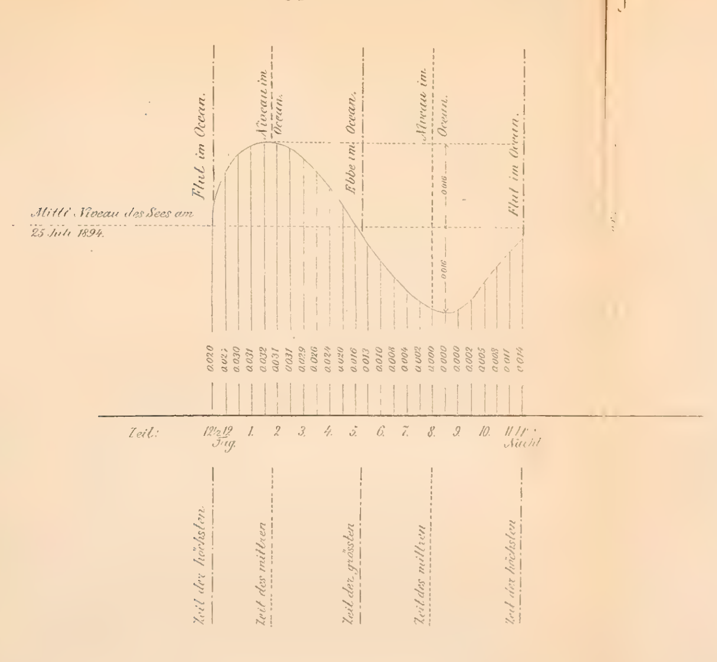
Curve der Niveauveränderun   im S
(nach B. und P. Ripp



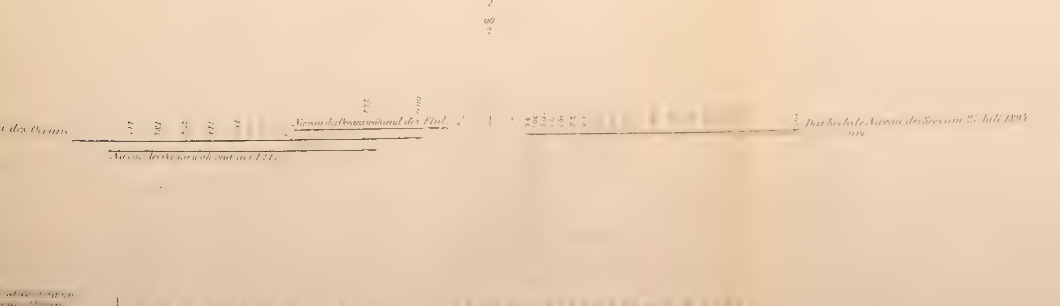
Qüerschnitt durch den natürli
und



Curve der Niveauveränderungen des Sees Mogilnoje am 25 Juli 1894 (nach B. und P. Rippas und A. Korwin-Krukowskij).



Querschnitt durch den natürlichen Damm des Reliktensees (nach B. und P. Rippas und A. Korwin-Krukowskij).



ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ДЕКАБРЬ. Т. III, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Décembre. T. III, № 5.)

Строеніе нервныхъ клѣтокъ сѣтчатки.

Проф. А. С. Догеля.

(Съ одной таблицей).

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 13 сентября 1895 г.)

Въ послѣднее время вопросъ о строеніи нервныхъ клѣтокъ сталъ опять возбуждать интересъ многихъ изслѣдователей, занимающихся изученіемъ нервной системы и, благодаря работамъ Nissl'я и введенному имъ въ гистологическую технику новому способу окраски нервныхъ клѣтокъ, знанія наши въ этомъ направленіи теперь значительно подвинулись впередъ. Прежнее ученіе о фибриллярномъ строеніи клѣточнаго вещества нервныхъ клѣтокъ, установленное еще M. Schultze, въ настоящее время, повидимому, замѣняется новымъ, на основаніи котораго не признается больше существованіе фибриллей въ томъ смыслѣ, въ какомъ ихъ принималъ M. Schultze. Nissl[1]) и затѣмъ цѣлый рядъ изслѣдователей (Schaffer,[2]) Quervain,[3]) M. Lenhossék[4]) и др.), пользующихся его способомъ окраски, указываютъ на то, что въ составъ различныхъ клѣтокъ центральной нервной системы (двигательныхъ клѣтокъ, большихъ клѣтокъ Аммоніева рога, клѣтокъ Purkinje и пр.) входятъ два, совершенно отличныя другъ отъ друга, вещества — окрашивающееся и неокрашивающееся. Первое, смотря по мѣсту, откуда взята данная нервная клѣтка, можетъ являться въ видѣ различной величины и формы зернышекъ, въ формѣ отдѣльныхъ группъ зернышекъ,

1) Ueber die Untersuchungsmethoden der Grosshirnrinde; Neurolog. Centralbl., 1885 стр. 500. Ueber den Zusammenhand von Zellstruktur u. Zellfunktion; Internat. klin. Rundschau, 1888, № 43. Mitteilungen zur Anatomie der Nervenzelle; Allg. Zeitschrift f. Psychiatrie, Bd. 50, 1894. Ueber eine neue Untersuchungsmethode der Centralorgane etc.; Centralbl. f. Nervenheilkunde u. Psychiatrie, Bd. XVII, 1894. Ueber Rosin's neue Färbemethode des gesammten Nervensystems etc.; Neurolog. Centralblatt, 1894. № 3 и 4. Ueber die sogenannten Granula der Nervenzellen; Neurolog. Centralblatt, 1894, № 19—22. Ueber die Nomenklatur in der Nervenzellenanatomie u. ihre nächsten Ziele, Neurolog. Centralblatt, 1895, № 2 и 3.

2) Kurze Anmerkung über die morphol. Differenz des Axencylinders im Verhälnisse zu den protoplasmatischen Fortsätzen bei Nissl's Färbung. Neurolog. Centralblatt, 1893, № 24.

3) Ueber die Veränderungen des Centralnervensystems bei experimenteller Cachexia thyreopriva der Thiere. Virchow's Archiv, Bd. 133, H. I, 1893.

4) Der feinere Bau des Nervensystems im Lichte neuster Forschungen. Zweite Aufl., Berlin, 1895.

рядовъ или нитей, составленныхъ изъ зернышекъ и пр., и пр.; второе, повидимому, состоитъ изъ свѣтлыхъ не окрашивающихся точечекъ, которыя, какъ говоритъ Lenhossék, придаютъ протоплазмѣ клѣтокъ пѣнистый или ячеистый видъ. Въ одной изъ своихъ послѣднихъ статей Nissl даже дѣлаетъ попытку, основываясь на томъ, въ какой формѣ распредѣляется въ нервныхъ клѣткахъ окрашивающееся вещество — въ видѣ ли сѣти, зернышекъ и пр. — разбить всѣ клѣтки центральной нервной системы на нѣсколько отдѣльныхъ группъ.

Не вступая въ подробное описаніе всѣхъ данныхъ, добытыхъ относительно строенія клѣтокъ центральной нервной системы при помощи способа окраски Nissl'я, такъ какъ это не входитъ въ рамки настоящей статьи, я замѣчу только, что большинство изслѣдователей новѣйшаго времени отрицаетъ существованіе въ тѣлѣ нервныхъ клѣтокъ нитей, которыя бы продолжались изъ тѣла каждой клѣтки въ ея отростки, какъ это предполагали M. Schultze, Ranvier и др. и въ справедливости чего меня [5]) убѣждаютъ собственныя, какъ прежнія, такъ и настоящія, наблюденія.

Кромѣ того, нѣкоторые изслѣдователи, въ особенности Schaffer [6]) и Lenhossék, [7]) находятъ, что пользуясь способомъ окраски Nissl'я, мы получаемъ возможность видѣть чрезвычайно ясно разницу въ строеніи осевоцилиндрическаго и протоплазматическихъ отростковъ нервныхъ клѣтокъ: хромофильныя тѣльца находятся въ незначительномъ количествѣ въ толстыхъ протоплазматическихъ отросткахъ, гдѣ они принимаютъ видъ узкихъ, длинныхъ и у концовъ заостренныхъ палочекъ, между тѣмъ какъ самъ осевоцилиндрическій отростокъ, а равно и конусовидное утолщеніе, которымъ онъ начинается отъ клѣтки, не заключаютъ ихъ вовсе и кажутся совершенно гомогенными; однородное основаніе конуса отдѣляется отъ зернистой массы клѣточнаго тѣла рѣзко контурированною вогнутой линіей, вслѣдствіе чего безъ особеннаго труда можно отличить начало осевоцилиндрическаго отростка отъ протоплазматическихъ отростковъ клѣтки. Въ этой разницѣ въ строеніи между осевоцилиндрическимъ и протоплазматическими отростками вышепоименованные изслѣдователи видятъ еще одно подтвержденіе въ пользу того, что онъ долженъ быть принимаемъ не за составную часть, а лишь за продуктъ нервной клѣтки; дендриты же, наоборотъ, образуютъ съ тѣломъ клѣтки одно цѣлое и относятся собственно къ клѣточному тѣлу.

---

5) Zur Frage ueber den Bau der Nervenzellen u. ueber das Verhältniss ihres Axencylinder-Nerven)-Fortsatzes zu den Protoplasmafortsätzen (Dendriten). Archiv f. mikroskop. Anatomie, Bd. XXXXI.

6) L. c.

7) L. c.

Въ одной изъ своихъ [8]) прежнихъ работъ я указалъ на то, что въ нервныхъ клѣткахъ сѣтчатки, окрашенной метиленовою синькою, ясно выступаетъ фибриллярное строеніе. Въ виду сейчасъ приведенныхъ данныхъ о строеніи нервныхъ клѣтокъ, мнѣ было интересно убѣдиться — существуютъ ли въ дѣйствительности нити, фибрилли, описанныя мною въ нервныхъ клѣткахъ сѣтчатки, или же онѣ представляютъ не что иное, какъ ряды зернышекъ хромофильнаго вещества.

На отсутствіе подобнаго рода фибриллей указываютъ, повидимому, еще не опубликованныя наблюденія L. Bach'a, результаты которыхъ Lenhossék [9]) резюмируетъ слѣдующимъ образомъ: «Ich will es aber nicht unerwähnt lassen, dass nach noch unveröffentlichen Untersuhungen, die Herr Privatdocent L. Bach hier unlängst mit Hilfe der Thionin und der Nissl'schen Färbung an der Ganglienzellen der Netzhaut vorgenommen hat, diese durchaus keine fibrilläre Zusammensetzung haben, sondern im Wesentlichen einen ähnlichen Bau, wie er in den verschiedensten Modifikationen den anderen Nervenzellen des Centralnervensystems zukommt. Auch sie bestehen aus einer schwach färbbaren Grundsubstanz und darein eingeschlossen aus stark tingibeln Knötchen, welch' letztere sich in den Anfangsteil der Dendriten, nicht aber in den Nervenfortstaz erstrecken».

Все это побудило меня еще разъ заняться изслѣдованіемъ строенія нервныхъ клѣтокъ сѣтчатки, для чего я выбралъ сѣтчатую оболочку птицъ (совы, орла и др.). Окрашивая сѣтчатку метиленовою синькою по видоизмѣненному мною способу, я обратилъ вниманіе на то, что этотъ способъ даетъ возможность чрезвычайно ясно и отчетливо видѣть составныя части нервныхъ клѣтокъ и, по крайней мѣрѣ по отношенію къ сѣтчаткѣ, можетъ вполнѣ замѣнить собою способъ окраски Nissl'я.

Я не буду останавливаться на описаніи самаго способа окраски, такъ какъ онъ достаточно подробно былъ уже описанъ мною въ прежнихъ статьяхъ, — прибавлю къ нему только слѣдующее: сѣтчатка должна быть положена на предметное стекло слоемъ нервныхъ волоконъ къ наблюдателю такъ, чтобы въ связи съ нею всегда оставалось бо́льшее или ме́ньшее количество стекловиднаго тѣла и растворъ метиленевой синьки не приходилъ въ непосредственное соприкосновеніе съ сѣтчаткою. Обыкновенно, дѣйствуя на сѣтчатку $^1/_{16}\%$ растворомъ метиленовой синьки, достаточно 20—40 минутъ для того, чтобы многія изъ нервныхъ клѣтокъ внутренняго и средняго гангліозныхъ слоевъ названной оболочки получили надлежащую окраску, Для болѣе вѣрнаго опредѣленія времени, когда препаратъ

8) L. c.

9) L. c., стр. 146—147.

долженъ быть фиксированъ, лучше всего черезъ извѣстные промежутки времени просматривать его, не покрывая, конечно, покровнымъ стекломъ, подъ микроскопомъ при слабыхъ объективахъ. Разъ данное сѣтчаткѣ положеніе на предметномъ стеклѣ не должно быть измѣняемо во все время окрашиванія. Далѣе, фиксированіе препарата растворомъ пикриновокислаго амміака[10]) нужно производить на самомъ предметномъ стеклѣ нѣсколькими (5—6) каплями указаннаго раствора, въ продолженіе 3—4 часовъ, послѣ чего къ раствору пикриновокислаго амміака прибавляется нѣсколько капель смѣси его съ глицериномъ, и препаратъ въ такомъ видѣ оставляется на 18—20 часовъ; по истеченіи означеннаго времени, онъ окончательно заключается въ упомянутую смѣсь.

Конечно, часто приходится нѣсколько видоизмѣнять самый способъ окрашиванія — брать болѣе крѣпкіе или слабые растворы метиленовой синьки, дѣйствовать ими короче или, наоборотъ, дольше и пр., и пр.. Всѣ эти мелочи при окрашиваніи, отъ соблюденія которыхъ нерѣдко зависитъ удача самой окраски, трудно поддаются описанію и вырабатываются многолѣтнимъ опытомъ; этимъ, вѣроятно, часто обусловливается разногласіе въ результахъ изслѣдованій между наблюдателями, работающими надъ однимъ и тѣмъ же объектомъ, по одному и тому же способу.

Приведенный вкратцѣ способъ изученія структуры нервныхъ клѣтокъ, по моему мнѣнію, имѣетъ (по крайней мѣрѣ по отношенію къ сѣтчаткѣ) гораздо больше преимуществъ, чѣмъ способъ Nissl'я. Пользуясь имъ, мы, во-первыхъ, не подвергаемъ клѣтки той сложной обработкѣ, какой онѣ подлежатъ при окраскѣ ихъ по способу Nissl'я, при чемъ окраска извѣстныхъ составныхъ частей клѣтокъ происходитъ еще при ихъ жизни, такъ какъ едва ли возможно допустить, чтобы въ такой короткій промежутокъ времени, какъ 20—40 минутъ, при соблюденіи всѣхъ благопріятныхъ для сохраненія жизни клѣтокъ условій, наступало бы полное ихъ умираніе. За прижизненность окраски клѣтокъ въ данномъ случаѣ говоритъ еще и то, что нѣкоторыя клѣтки являются уже вполнѣ окрашенными по истеченіи 5—10 минутъ отъ начала окраски; если же окрашиваніе прекращалось мною не ранѣе 20—40 минутъ, то это дѣлалось лишь съ цѣлью окрасить возможно бо́льшее количество клѣтокъ.

Во-вторыхъ, указанный способъ окраски даетъ возможность изслѣдовать всю клѣтку, не нарушая ея цѣлости, со всѣми ея отростками, при чемъ почти въ каждой клѣткѣ безъ всякаго труда можно отыскать осевоцилиндрическій отростокъ и слѣдить за нимъ въ слоѣ нервныхъ волоконъ сѣтчатки

10) Пикриновокислый амміакъ, употребляемый для приготовленія фиксирующаго раствора, долженъ быть въ формѣ довольно большихъ игольчатыхъ, оранжевыхъ или желтыхъ кристалловъ.

на большомъ протяженіи. Наконецъ, въ-третьихъ, самый способъ окраски сравнительно простъ и не требуетъ значительной затраты времени.

Сначала для изученія структуры клѣтокъ я остановился на большихъ мультиполярныхъ клѣткахъ внутренняго ганглiознаго слоя сѣтчатки совы, сокола и орла. Длинные протоплазматическіе отростки указанныхъ клѣтокъ вѣтвятся во внутреннемъ ретикулярномъ слоѣ въ одной плоскости и образуютъ густое сплетеніе, которое располагается, приблизительно, въ нижней трети означеннаго слоя. Осевоцилиндрическій отростокъ начинается большимъ конусовиднымъ утолщеніемъ непосредственно отъ тѣла клѣтки или же отъ одного изъ ея протоплазматическихъ отростковъ и, загибаясь подъ угломъ, вступаетъ въ слой нервныхъ волоконъ, гдѣ онъ получаетъ мякотную оболочку и можетъ быть прослѣженъ на значительномъ протяженіи. Описываемыя клѣтки принадлежатъ къ особенному типу клѣтокъ внутренняго ганглiознаго слоя и по своей формѣ и величинѣ до извѣстной степени напоминаютъ двигательныя клѣтки спинного мозга.

Обыкновенно, наблюдая за окраской клѣтокъ означеннаго типа, можно замѣтить, что не всѣ клѣтки окрашиваются одновременно, но сначала окрашиваются лишь немногія изъ нихъ; затѣмъ постепенно количество окрашенныхъ клѣтокъ увеличивается и, наконецъ, ко времени фиксированія препарата, многія клѣтки являются окрашенными. Благодаря сейчасъ указаннымъ условіямъ окраски, на каждомъ препаратѣ сѣтчатки среди клѣтокъ даннаго типа мы находимъ клѣтки въ разныхъ періодахъ дѣйствія на нихъ метиленовой синьки и получаемъ возможность шагъ за шагомъ слѣдить за тѣмъ, какія изъ составныхъ частей клѣточнаго тѣла прежде всего подвергаются окрашиванію и какъ послѣдовательно, сообразно съ продолжительностью дѣйствія на клѣтки красящаго вещества, выступаютъ все новыя и новыя форменныя составныя части тѣла клѣтки.

Весь періодъ дѣйствія на клѣтки даннаго типа метиленовой синьки, отъ начала и до конца окраски препарата, въ теченіе котораго постепенно мѣняется картина внутренняго строенія той или другой клѣтки, удобнѣе всего раздѣлить на три отдѣльныхъ періода. Въ каждомъ періодѣ окрашиванія наступаетъ окраска лишь извѣстныхъ составныхъ частей тѣла клѣтки, и сообразно съ этимъ клѣтка получаетъ тотъ или другой видъ.

Окрашиваніе клѣтки большею частью начинается со стороны клѣточнаго тѣла и затѣмъ постепенно переходитъ на ея отростки, или, наоборотъ, со стороны отростковъ, протоплазматическихъ или осевоцилиндрическаго, и черезъ посредство ихъ уже передается тѣлу клѣтки; или же, наконецъ, окраска какъ тѣла, такъ и отростковъ клѣтки наступаетъ въ одно время. Въ первыхъ двухъ случаяхъ клѣтка будетъ окрашена неравномѣрно, и смотря потому, окраска какихъ частей клѣтки наступила раньше, тѣ части

къ концу даннаго періода будутъ казаться окрашенными интенсивнѣе. Въ послѣднемъ случаѣ окрашиваніе самой клѣтки и ея отростковъ будетъ итти болѣе или менѣе равномѣрно въ теченіе всего времени дѣйствія на клѣтку красящаго вещества.

I періодъ. Въ началѣ этого періода окрашиванія мы обыкновенно замѣчаемъ, что въ тѣлѣ клѣтки появляется прежде всего небольшое количество весьма маленькихъ, окрашенныхъ въ синій цвѣтъ зернышекъ, которыя бо́льшею частью сосредоточены въ центральной части клѣтки, около ядра, между тѣмъ какъ въ остальномъ отдѣлѣ клѣточнаго тѣла ихъ нѣтъ вовсе или лишь кой-гдѣ встрѣчается нѣсколько зернышекъ (фиг. I, A). Нѣкоторыя изъ зернышекъ кажутся окрашенными интенсивнѣе, другія — слабѣе.

Постепенно количество окрашивающихся метиленовою синькою зернышекъ увеличивается все больше и больше, — они появляются не только въ периферическомъ слоѣ тѣла клѣтки, но и въ протоплазматическихъ отросткахъ и въ конусовидномъ расширеніи, которымъ начинается осевоцилиндрическій отростокъ; въ концѣ концовъ, почти все клѣточное тѣло является заполненнымъ безчисленнымъ количествомъ подобныхъ зернышекъ, вслѣдствіе чего сама клѣтка получаетъ зернистый видъ (фиг. I A). Въ той стадіи окрашиванія, когда вся клѣтка кажется зернистою, все-таки можно замѣтить, что въ периферическомъ поясѣ клѣточнаго тѣла, а равно въ толстыхъ протоплазматическихъ отросткахъ и въ конусѣ осевоцилиндрическаго отростка зернышки находятся въ значительно ме́ньшемъ количествѣ, чѣмъ въ центральной части тѣла клѣтки.

Благодаря такому неравномѣрному распредѣленію зернышекъ, тѣ части клѣтки, въ которыхъ зернышекъ содержится меньше, представляются свѣтлѣе, сравнительно съ остальною, центральною частью клѣточнаго тѣла. Ширина болѣе свѣтлаго периферическаго пояса въ каждой отдѣльной клѣткѣ бываетъ неодинакова: на мѣстахъ отхожденія отъ клѣтки отростковъ, протоплазматическихъ и осевоцилиндрическаго, онъ кажется шире, въ остальныхъ же мѣстахъ, наоборотъ, является нерѣдко въ видѣ весьма узкаго пояса. Отъ сильнѣе окрашенной части клѣточнаго тѣла периферическій болѣе свѣтлый поясъ иногда отдѣляется не особенно рѣзко выраженной кривой линіей. Остающіеся между зернышками промежутки заняты, повидимому, однороднымъ основнымъ веществомъ, которое представляется совсѣмъ неокрашеннымъ. Въ средней части клѣтки и около самаго ядра промежутки, заполненные основнымъ веществомъ, едва замѣтны; въ периферическомъ поясѣ клѣтки, въ протоплазматическихъ отросткахъ и въ конусѣ осевоцилиндрическаго отростка они, наоборотъ, значительно шире.

Такимъ образомъ окрашивающееся хромофильное вещество такъ же, какъ и неокрашивающееся основное вещество, распредѣлены въ клѣткѣ

неравномѣрно: первое сосредоточивается по преимуществу въ средней, центральной, части клѣточнаго тѣла, второе же находится въ бо́льшемъ количествѣ въ периферическомъ поясѣ клѣтки, въ протоплазматическихъ отросткахъ и въ конусѣ осевоцилиндрическаго отростка.

Обыкновенно, въ описываемое время окрашиванія клѣтки въ распредѣленіи хромофильныхъ зернышекъ нельзя замѣтить никакой правильности, и клѣтка кажется болѣе или менѣе зернистою; но вскорѣ затѣмъ зернышки какъ будто мѣняютъ свое первоначальное положеніе и начинаютъ располагаться рядами, нитями, при чемъ нерѣдко нѣкоторыя изъ зернышекъ нѣсколько удлиняются и принимаютъ видъ коротенькихъ палочекъ съ заостренными кончиками. Нити, составленныя изъ такихъ зернышекъ, пересѣкаются въ тѣлѣ клѣтки въ различныхъ направленіяхъ, затѣмъ идутъ болѣе или менѣе параллельно другъ къ другу къ полюсамъ клѣтки и вступаютъ какъ въ протоплазматическіе отростки, такъ и въ конусъ осевоцилиндрическаго отростка (фиг. I, B).

Въ протоплазматическихъ отросткахъ ряды зернышекъ залегаютъ во всѣхъ толстыхъ вѣточкахъ, почти вплоть до ихъ концевыхъ развѣтвленій, имѣющихъ видъ весьма тонкихъ варикозныхъ нитей; въ осевоцилиндрическомъ отросткѣ ихъ удается ясно видѣть лишь до верхушки конуса, которымъ начинается означенный отростокъ отъ тѣла клѣтки или одного изъ ея протоплазматическихъ отростковъ. Въ средней части клѣточнаго тѣла ряды зернышекъ тѣснѣе прилегаютъ другъ къ другу, чѣмъ въ периферическомъ слоѣ клѣтки и ея отросткахъ, нерѣдко располагаются концентрически вокругъ ядра и окружаютъ его; при этомъ, измѣняя фокусное разстояніе, иногда не трудно замѣтить, какъ они идутъ поверхъ свѣтлаго, неокрашеннаго ядра. Повидимому, въ осевой части протоплазматическихъ отростковъ ряды зернышекъ расположены ближе другъ къ другу, чѣмъ по ихъ периферіи. Обыкновенно зернышки, входящія въ составъ нитей (рядовъ), такъ близко поставлены другъ къ другу, что часто даже при сильныхъ иммерзіяхъ почти невозможно отличить между ними промежутковъ и сказать съ полную увѣренностью, что въ данномъ случаѣ передъ нами не нити, фибрилли, а лишь ряды несвязанныхъ непосредственно между собою зернышекъ.

Одновременно съ измѣненіемъ въ распредѣленіи хромофильныхъ зернышекъ мѣняется и видъ основного вещества, которое, занимая промежутки между рядами зернышекъ, представляется въ формѣ свѣтлыхъ, неокрашенныхъ полосокъ (нитей), вслѣдствіе чего все тѣло клѣтки кажется исчерченнымъ въ разныхъ направленіяхъ рядами окрашенныхъ зернышекъ и расположенными между ними неокрашенными линіями. Вскорѣ затѣмъ сейчасъ описанная правильность въ распредѣленіи хромофильныхъ зернышекъ по-

степенно исчезаетъ: мелкія зернышки какъ будто сливаются въ болѣе крупныя, интенсивно окрашенныя зерна, которыя сначала появляются въ небольшомъ количествѣ между рядами зернышекъ; мало-по-малу количество ихъ увеличивается все больше и больше, наконецъ, все клѣточное тѣло заполняется ими, вслѣдствіе чего само вещество клѣтки кажется крупно зернистымъ (фиг. I, C). Промежутки между зернами заняты мелкими зернышками и неокрашеннымъ основнымъ веществомъ. Хромофильныя зерна располагаются не только въ тѣлѣ клѣтки, но и въ протоплазматическихъ отросткахъ, а равно и въ конусѣ осевоцилиндрическаго отростка (фиг. I, C), при чемъ въ отросткахъ и въ периферическомъ слоѣ клѣтки они встрѣчаются въ меньшемъ количествѣ и нѣсколько мельче, чѣмъ въ средней части клѣточнаго тѣла.

Появленіемъ хромофильныхъ зеренъ въ тѣлѣ клѣтки оканчивается первый періодъ дѣйствія метиленовой синьки; весь этотъ періодъ можно обозначить названіемъ «*періода granula*», такъ какъ онъ характеризуется тѣмъ, что окрашивающееся вещество нервныхъ клѣтокъ принимаетъ форму зернышекъ и зеренъ.

Что касается ядра клѣтки, то въ періодъ granula оно остается или совсѣмъ неокрашеннымъ, или же окрашивается равномѣрно въ болѣе или менѣе слабый синій цвѣтъ; неокрашеннымъ остается только узкій периферическій слой ядра, вслѣдствіе чего оно рѣзко отдѣляется отъ средней части клѣточнаго тѣла свѣтлымъ ободкомъ. Нерѣдко, въ случаѣ окраски ядра, въ немъ можно видѣть болѣе интенсивно окрашенное ядрышко и нѣсколько комочковъ нуклеина.

Здѣсь я долженъ замѣтить, что какъ въ этомъ, такъ и въ остальныхъ періодахъ дѣйствія красящаго вещества, если только ядро клѣтки окрасилось, то на препаратахъ, фиксированныхъ растворомъ пикриновокислаго амміака, оно всегда принимаетъ фіолетовый цвѣтъ, съ болѣе или менѣе сильнымъ розовымъ оттѣнкомъ, между тѣмъ какъ хромофильное, окрашивающееся вещество тѣла клѣтки получаетъ фіолетовую окраску съ преобладающимъ синимъ оттѣнкомъ.

II періодъ окрашиванія клѣтокъ характеризуется тѣмъ, что въ этотъ періодъ, какъ мелкія зернышки, такъ и крупныя зерна собираются въ тѣлѣ клѣтки въ различной величины и формы, интенсивно окрашенныя глыбки, присутствіе которыхъ придаетъ клѣткѣ пятнистый видъ, или, по мѣткому выраженію Lenhossék'а, видъ тигровой шкуры (фиг. II). Форма хромофильныхъ глыбокъ въ разныхъ клѣткахъ описываемаго типа и даже въ одной и той же клѣткѣ бываетъ весьма разнообразна. Обыкновенно, онѣ кажутся въ видѣ образованій круглыхъ, овальныхъ или неправильной угловатой формы, или же имѣютъ форму запятыхъ, крючковъ, треугольниковъ,

многоугольниковъ, болѣе или менѣе вытянутыхъ въ длину веретенъ и пр. (фиг. II). Описываемыя образованія или весьма рѣзко отдѣляются отъ слабо окрашеннаго или неокрашеннаго основного вещества клѣтки, или же, наоборотъ, по краю они являются окрашенными слабѣе, вслѣдствіе чего и очертаніе ихъ выступаетъ не такъ рѣзко.

Величина хромофильныхъ глыбокъ можетъ быть различна, и рядомъ съ маленькими глыбками мы встрѣчаемъ въ одной и той же клѣткѣ, какъ это видно на фиг. II, глыбки довольно значительныхъ размѣровъ. Вообще, насколько я могъ замѣтить, глыбки, помѣщающіяся въ средней части клѣточнаго тѣла, имѣютъ бо́льшіе размѣры, чѣмъ глыбки, располагающіяся въ периферическомъ слоѣ клѣтки; величина ихъ, повидимому, зависитъ до извѣстной степени отъ количества — чѣмъ больше ихъ находится въ тѣлѣ клѣтки, тѣмъ онѣ мельче, и наоборотъ. Что касается количества глыбокъ, то, обыкновенно, въ центральной части клѣточнаго тѣла и около ядра ихъ находится значительно больше, чѣмъ въ периферическомъ слоѣ клѣтки.

Изучая строеніе глыбокъ при сильныхъ объективахъ, можно замѣтить, что почти каждая глыбка, за исключеніемъ очень маленькихъ, состоитъ, смотря по величинѣ, изъ одной или же изъ нѣсколькихъ группъ зёренъ, появляющихся, какъ было сказано выше, въ концѣ перваго періода дѣйствія метиленовой синьки (фиг. II). Группы зеренъ, собираясь въ одно мѣсто, въ одну кучку, образуютъ большія глыбки; небольшія же глыбки состоятъ изъ одной группы такихъ зеренъ. Въ большихъ глыбкахъ между группами зеренъ иногда остаются незначительные промежутки, которые нерѣдко производятъ впечатлѣніе свѣтлыхъ пятнышекъ или маленькихъ вакуоль и пр. Обыкновенно, въ клѣткахъ описываемаго типа хромофильныя глыбки распредѣляются различнымъ образомъ: онѣ бываютъ разбросаны въ основномъ веществѣ центральной части тѣла клѣтки безъ особенной правильности (фиг. II E), сосредоточиваясь въ бо́льшемъ количествѣ, по преимуществу, около самаго ядра клѣтки. Далѣе, нерѣдко вся центральная часть клѣточнаго тѣла, какъ видно на фиг. II D, принимаетъ угловатую форму, при чемъ углы бываютъ направлены въ стороны отростковъ, отходящихъ отъ периферическаго слоя клѣточнаго тѣла; въ такихъ случаяхъ хромофильныя глыбки группируются по преимуществу въ углахъ означенной части клѣточнаго тѣла. Нерѣдко встрѣчаются клѣтки, во всемъ центральномъ отдѣлѣ которыхъ глыбки располагаются правильными концентрическими рядами вокругъ ядра (фиг. II C), или подобное распредѣленіе глыбокъ имѣетъ мѣсто только по близости самаго ядра; въ остальной же части внутренняго отдѣла глыбки лежатъ рядами, направленными къ отросткамъ клѣтки. Наконецъ, во многихъ клѣткахъ хромофильныя глыбки имѣютъ болѣе или менѣе правильную многоугольную форму и залегаютъ

равномѣрно по всей центральной части клѣточнаго тѣла (фиг. II A) Вслѣдствіе подобнаго рода расположенія и формы глыбокъ, остающіеся между ними промежутки, занятые основнымъ веществомъ, принимаютъ форму сѣти, и сама клѣтка, какъ видно на фиг. II A, получаетъ особенный, своеобразный видъ.

Въ периферическомъ слоѣ клѣточнаго тѣла глыбки часто принимаютъ форму веретёнъ, концы которыхъ бываютъ обыкновенно направлены въ стороны отростковъ клѣтки. Нѣкоторыя изъ веретенообразной формы тѣлецъ иногда располагаются у самой поверхности периферическаго слоя клѣтки, и притомъ на близкомъ разстояніи другъ отъ друга, такъ что съуженные ихъ концы почти непосредственно соприкасаются между собою; при этомъ вся клѣтка кажется, какъ это видно на фиг. II A и B, очерченною узкою, интенсивно окрашенной и мѣстами утолщенной линіей.

Въ описываемый періодъ окрашиванія периферическій слой клѣточнаго тѣла во многихъ клѣткахъ выступаетъ чрезвычайно ясно въ видѣ не столь интенсивно окрашеннаго, болѣе или менѣе узкаго пояса, который отъ средней части тѣла клѣтки отдѣляется ломанною линіей. О толщинѣ означеннаго слоя клѣтки и объ отношеніи его къ центральному отдѣлу клѣточнаго тѣла лучше всего можно составить себѣ представленіе изъ прилагаемыхъ рисунковъ (фиг. II).

Познакомившись съ распредѣленіемъ хромофильныхъ глыбокъ въ тѣлѣ клѣтки, я обратилъ вниманіе на размѣщеніе ихъ въ отросткахъ и старался при этомъ рѣшить вопросъ: дѣйствительно ли, какъ это принимаютъ Nissl, Schaffer, Lenhossék и др., окрашивающееся вещество отсутствуетъ въ осевоцилиндрическомъ отросткѣ, и такимъ образомъ между нимъ и протоплазматическими отростками существуетъ не только морфологическое, но и анатомическое различіе? Примѣняемый мною способъ окраски нервныхъ клѣтокъ, благодаря которому хромофильныя глыбки окрашиваются весьма интенсивно, даетъ возможность легко познакомиться съ распредѣленіемъ ихъ въ отросткахъ клѣтокъ.

Протоплазматическіе отростки, въ образованіи которыхъ принимаетъ участіе главнымъ образомъ периферическій слой каждой клѣтки, отдѣляются, подобно осевоцилиндрическому отростку, болѣе или менѣе рѣзко (смотря по тому, насколько рѣзко выраженъ означенный слой) отъ содержащей бо́льшее количество хромофильнаго вещества средней части клѣточнаго тѣла (фиг. I, II и III). Такъ какъ ширина периферическаго слоя въ одной и той же клѣткѣ бываетъ неодинакова, то часто кажется, какъ это всего нагляднѣе видно на прилагаемыхъ рисункахъ, что основаніе нѣкоторыхъ протоплазматическихъ отростковъ, наравнѣ съ конусомъ осевоцилин-

дрическаго отростка, болѣе или менѣе глубоко вдается въ среднюю часть клѣточнаго тѣла и отдѣляется отъ нея нерѣдко ломанною линiей.

Въ этомъ отношеніи, по моимъ наблюденіямъ, не существуетъ никакого рѣзкаго отличія между протоплазматическими и осевоцилиндрическимъ отростками клѣтки. Хромофильныя глыбки въ протоплазматическихъ отросткахъ имѣютъ, какъ и въ периферическомъ поясѣ тѣла клѣтки, сравнительно небольшую величину и въ большинствѣ случаевъ представляются въ видѣ образованій круглой или овальной формы, или же въ видѣ болѣе или менѣе длинныхъ веретенъ, а иногда и треугольниковъ (фиг. II). Въ протоплазматическихъ отросткахъ однѣхъ клѣтокъ глыбки встрѣчаются въ довольно большомъ количествѣ; въ такихъ же отросткахъ другихъ клѣтокъ одного и того же типа ихъ, наоборотъ, находится очень мало. Описываемыя глыбки помѣщаются не только въ толстыхъ протоплазматическихъ отросткахъ, но и во всѣхъ, образовавшихся путемъ ихъ дѣленія, вѣточкахъ; исключеніе составляютъ только концевыя развѣтвленія отростковъ, имѣющія видъ тончайшихъ ниточекъ.

Распредѣленіе хромофильныхъ глыбокъ въ протоплазматическихъ отросткахъ, какъ это представлено на прилагаемыхъ рисункахъ (фиг. II), бываетъ различное: въ толстыхъ отросткахъ онѣ помѣщаются на извѣстномъ разстояніи другъ отъ друга въ нѣсколько (2—3) рядовъ, при чемъ нѣкоторыя изъ нихъ лежатъ у самой периферіи отростка, другія въ осевой его части; въ тонкихъ отросткахъ онѣ имѣютъ видъ болѣе или менѣе мелкихъ зёренъ и, тѣсно прилегая къ периферіи отростковъ, встрѣчаются на всемъ ихъ протяженіи. Нерѣдко одна—двѣ глыбки располагаются въ углахъ дѣленія того или другого отростка или распредѣляются кромѣ того въ треугольныхъ расширеніяхъ, образующихся на мѣстахъ дѣленія толстыхъ отростковъ или на мѣстахъ отхожденія отъ послѣднихъ болѣе тонкихъ вѣточекъ (фиг. II).

Въ тѣхъ случаяхъ, когда глыбки получаютъ веретенообразную форму, онѣ, располагаясь рядами и прилегая другъ къ другу съуженными своими концами, производятъ впечатлѣніе утолщенныхъ мѣстами нитей. Въ варикозныхъ утолщеніяхъ хромофильныя глыбки занимаютъ полюсы каждаго утолщенія или прилегаютъ къ одной изъ его сторонъ, но не принимаютъ, какъ предполагаетъ Lenhossék, главнаго участія въ ихъ образованіи; напротивъ того, хромофильное вещество составляетъ сравнительно лишь очень незначительную часть утолщенія, главную же его массу образуетъ основное, неокрашивающееся вещество.

Что касается *осевоцилиндрическаго отростка,* то онъ начинается отъ тѣла клѣтки или одного изъ ея протоплазматическихъ отростковъ, нерѣдко весьма длиннымъ конусомъ; основаніе послѣдняго, если отростокъ начи-

нается непосредственно отъ клѣточнаго тѣла, вслѣдствіе указанныхъ выше условій, иногда какъ будто вдается болѣе или менѣе глубоко въ тѣло самой клѣтки, отдѣляясь отъ средней, интенсивнѣе окрашенной, его части ломанною или дугообразно изогнутою линіей (фиг. I и II). Часть конуса, помѣщающаяся въ предѣлахъ тѣла самой клѣтки, есть не что иное, какъ периферическій болѣе свѣтлый слой клѣточнаго тѣла, отъ котораго берутъ начало протоплазматическіе и осевоцилиндрическій отростки каждой клѣтки, какъ это ясно видно на прилагаемыхъ рисункахъ (фиг. I и II). Конусовидное утолщеніе осевоцилиндрическаго отростка, подобно периферическому слою клѣточнаго тѣла и протоплазматическимъ отросткамъ, кажется свѣтлѣе средней части клѣтки и въ немъ, наравнѣ съ протоплазматическими отростками, помѣщается хромофильное вещество, въ формѣ мелкихъ глыбокъ, веретенъ и треугольниковъ (фиг. II). Обыкновенно у самаго основанія конуса располагается нѣсколько хромофильныхъ глыбокъ, которыя чаще всего имѣютъ видъ треугольниковъ, при чемъ основаніе ихъ обращено къ периферическому слою клѣтки, вершина же въ сторону верхушки конуса, а одна изъ сторонъ каждаго такого треугольника прилегаетъ къ периферіи самаго конусовиднаго утолщенія. Нерѣдко съ каждой стороны основанія конуса находится по одному треугольному тѣльцу хромофильнаго вещества, или къ одной сторонѣ прилегаютъ два, къ другой — одно треугольное тѣльце; или же большое треугольное тѣльце занимаетъ почти все основаніе конусовиднаго утолщенія, которое въ такомъ случаѣ является интенсивно окрашеннымъ. Во всей остальной части конуса, вплоть до его верхушки, хромофильное вещество имѣетъ видъ мелкихъ, круглой или овальной формы глыбокъ, которыя занимаютъ то болѣе осевую часть конуса, то располагаются у самой его периферіи; часто нѣсколько маленькихъ глыбокъ занимаетъ верхушку конуса.

Иногда хромофильное вещество принимаетъ форму веретенъ, которыя, какъ и въ протоплазматическихъ отросткахъ, располагаются въ рядъ, прилегая бо́льшею частью къ периферіи конуса.

Начиная съ верхушки конуса, осевой цилиндръ является въ видѣ болѣе или менѣе толстаго волокна, въ которомъ, какъ и въ тонкихъ протоплазматическихъ отросткахъ, хромофильное вещество, повидимому, совсѣмъ отсутствуетъ; только въ рѣдкихъ случаяхъ, на мѣстахъ, гдѣ осевой цилиндръ иногда утолщается, оно встрѣчается въ формѣ весьма мелкихъ глыбокъ. Такимъ образомъ конусъ, которымъ начинается осевоцилиндрическій отростокъ, по своему строенію не отличается существенно отъ протоплазматическихъ отростковъ клѣтки; поэтому въ такихъ случаяхъ, когда приходится рѣшать вопросъ, — какой изъ отростковъ данной клѣтки считать за осевоцилиндрическій отростокъ, мы, основываясь лишь на структурѣ ко-

нуса, еще не въ состояніи дать положительнаго отвѣта и всегда должны принять при этомъ въ соображеніе и другія данныя; это касается въ особенности тѣхъ случаевъ, когда осевоцилиндрическій отростокъ начинается отъ одного изъ протоплазматическихъ отростковъ клѣтки и притомъ, какъ это нерѣдко бываетъ, на значительномъ разстояніи отъ клѣточнаго тѣла.

Къ концу второго періода окрашиванія въ нервныхъ клѣткахъ, кромѣ хромофильнаго и основного вещества, выступаетъ ясно еще третья ихъ составная часть, а именно — нити, противъ существованія которыхъ, въ указанномъ выше смыслѣ, такъ увѣренно высказываются многіе изслѣдователи. Нити помѣщаются въ основномъ веществѣ клѣтки и ея отростковъ и съ особенною ясностью замѣтны въ периферическомъ слоѣ клѣточнаго тѣла, а равно и въ отросткахъ клѣтки, благодаря тому, что въ нихъ заключается бо́льшее количество неокрашивающагося основного вещества (фиг. II C, D и E). Онѣ очень тонки, не варикозны, окрашиваются такъ же интенсивно, какъ и хромофильное вещество нервныхъ клѣтокъ, и въ тѣлѣ каждой клѣтки идутъ въ разныхъ направленіяхъ, перекрещиваясь различнымъ образомъ другъ съ другомъ. Часто названныя нити, повидимому, собираются въ тонкіе пучочки и иногда распредѣляются концентрически вокругъ ядра; измѣняя фокусное разстояніе, можно замѣтить, что онѣ находятся не только въ периферическомъ слоѣ клѣтки, но и въ средней ея части, и въ нѣкоторыхъ случаяхъ оплетаютъ ядро.

Чѣмъ меньше заключается въ тѣлѣ клѣтки хромофильнаго вещества въ видѣ глыбокъ и пр., тѣмъ яснѣе выступаютъ нити, и наоборотъ. Въ томъ случаѣ, когда въ тѣлѣ клѣтки находится много хромофильныхъ глыбокъ, нерѣдко кажется, будто онѣ непосредственно связаны съ описываемыми нитями, вслѣдствіе чего и сами нити представляются варикозными, но при сильныхъ объективахъ можно убѣдиться въ томъ, что онѣ только прилегаютъ къ глыбкамъ и не находятся съ ними въ непосредственной связи.

Очень вѣроятно, что болѣе или менѣе правильное распредѣленіе зернышекъ рядами, наблюдаемое въ первомъ періодѣ окрашиванія клѣтокъ, обусловливается присутствіемъ въ основномъ веществѣ описываемыхъ нитей. Изъ тѣла клѣтки нити направляются какъ къ протоплазматическимъ отросткамъ, такъ и къ конусу осевоцилиндрическаго отростка, и вступаютъ, судя по толщинѣ нитей, въ отростки отдѣльными пучочками, слѣдить за ходомъ которыхъ особенно легко въ толстыхъ протоплазматическихъ отросткахъ (фиг. II C, D, E). Въ самыхъ отросткахъ нити помѣщаются въ осевой ихъ части или идутъ по периферіи отростка, нерѣдко на пути перекрещиваются между собою или извиваются въ нихъ; въ расширеніяхъ, образуемыхъ отростками на мѣстѣ ихъ дѣленія, нити обыкновенно пере-

плетаются другъ съ другомъ почти также, какъ и въ тѣлѣ самой клѣтки, послѣ чего онѣ расходятся къ вѣточкамъ, возникшимъ на мѣстѣ дѣленія того или другого отростка (фиг. II D, E). Нѣсколько разъ мнѣ удалось замѣтить совершенно ясно, какъ это и представлено на фиг. II E, что на мѣстѣ подобнаго расширенія одного изъ протоплазматическихъ отростковъ одна нить или, вѣрнѣе сказать, пучокъ ниточекъ, видимо выступала за предѣлы расширенія и такимъ образомъ, окружаясь, вѣроятно, тонкимъ слоемъ основного вещества, превращалась въ тонкую вѣточку даннаго отростка.

Въ конусѣ осевоцилиндрическаго отростка нити видны такъ же отчетливо, какъ и въ протоплазматическихъ отросткахъ, и за ними нетрудно слѣдить вплоть почти до верхушки конуса, дальше которой обыкновенно уже нѣтъ возможности различить отдѣльныя нити (фиг. II C, D, E). Въ извѣстныхъ случаяхъ мнѣ представлялась возможность видѣть конусъ осевоцилиндрическаго отростка въ оптическомъ разрѣзѣ,—тогда входящія въ составъ его нити, являясь тоже въ оптическихъ разрѣзахъ, представлялись въ видѣ мелкихъ окрашенныхъ зернышекъ. Хромофильныя глыбки, помѣщающіяся въ отросткахъ, относятся къ нитямъ такъ же, какъ и въ тѣлѣ клѣтки, т. е., повидимому, только прилегаютъ къ нимъ.

Въ теченіе всего описываемаго періода окрашиванія клѣтокъ, въ основномъ веществѣ, рядомъ съ хромофильными глыбками и нитями, всегда встрѣчается еще бо́льшее или ме́ньшее количество зернышекъ и зеренъ. Что касается основного вещества, то оно, благодаря тому, что хромофильныя зернышки и зерна въ этотъ періодъ дѣйствія метиленовой синьки на нервныя клѣтки собираются въ глыбки, дѣлается рѣзко замѣтнымъ и занимаетъ обыкновенно всѣ болѣе или менѣе широкіе промежутки, остающіеся между хромофильнымъ веществомъ и нитями.

Количество основного вещества въ периферическомъ слоѣ клѣтки, въ протоплазматическихъ отросткахъ и въ конусѣ осевоцилиндрическаго отростка бываетъ больше, чѣмъ въ средней части клѣточнаго тѣла. Въ самомъ осевоцилиндрическомъ отросткѣ, начиная съ верхушки конуса, оно, наравнѣ съ хромофильнымъ веществомъ, находится, повидимому, въ очень незначительномъ количествѣ, чѣмъ, вѣроятно, и нужно объяснить однородность названнаго отростка.

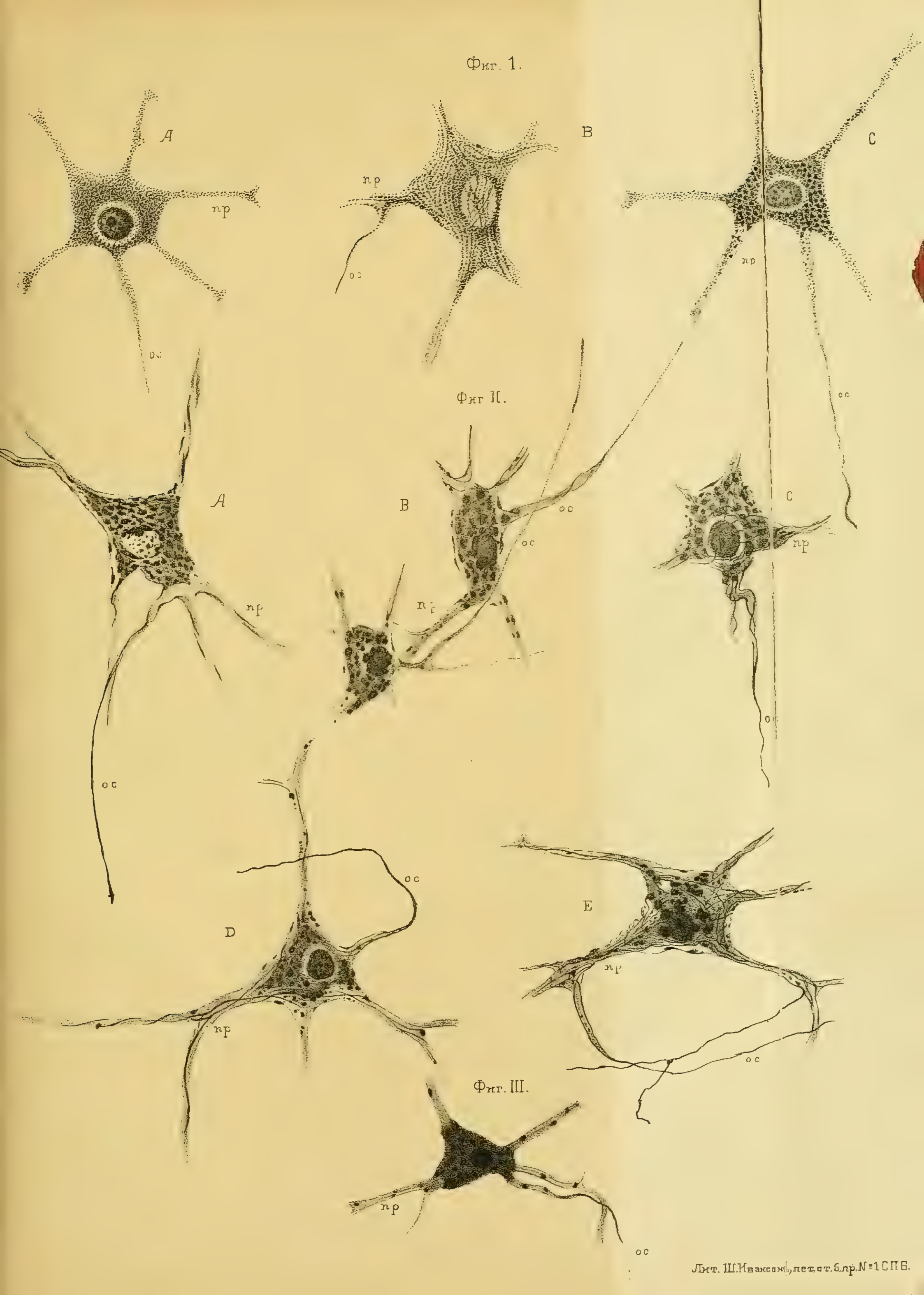
Ядро клѣтки въ этомъ періодѣ окрашиванія представляется равномѣрно окрашеннымъ въ интенсивный синій цвѣтъ, при чемъ иногда въ немъ можно замѣтить присутствіе нѣсколькихъ интенсивнѣе окрашенныхъ глыбокъ, относящихся, по всей вѣроятности, къ нуклеину ядра; ядрышки дѣлаются въ большинствѣ случаевъ незамѣтными. Этотъ періодъ окрашиванія клѣтокъ можно назвать «*періодомъ глыбокъ и нитей*».

Послѣдній, *III періодъ* дѣйствія метиленовой синьки на клѣтки характеризуется тѣмъ, что постепенно основное вещество получаетъ все болѣе и болѣе сильную окраску, вслѣдствіе чего всѣ остальныя составныя части клѣтки и ея отростковъ выступаютъ все менѣе и менѣе рѣзко. Наконецъ, оно пріобрѣтаетъ почти одинаковую окраску съ хромофильнымъ веществомъ и ядромъ клѣтки; такимъ образомъ вся клѣтка подъ конецъ означеннаго періода кажется окрашенною въ равномѣрно темно-синій цвѣтъ (фиг. III), и мы лишь съ трудомъ въ состояніи видѣть ядро, а равно слѣды хромофильныхъ глыбокъ и пр. Только въ отросткахъ клѣтки иногда въ означенномъ періодѣ основное вещество является окрашеннымъ слабѣе, вслѣдствіе чего въ такомъ случаѣ отростки болѣе или менѣе рѣзко отдѣляются отъ клѣточнаго тѣла (фиг. III). Послѣднему періоду дѣйствія на клѣтки метиленовой синьки можно дать названіе «*періода окрашиванія основного вещества*».

Замѣчательно то, что сейчасъ описанное строеніе клѣтокъ свойственно не только клѣткамъ указаннаго выше типа, но вообще всѣмъ нервнымъ клѣткамъ внутренняго и отчасти средняго ганглiозныхъ слоевъ сѣтчатки. Оно свойственно также, какъ показали мои наблюденія надъ симпатическою системою, симпатическимъ клѣткамъ и, очень вѣроятно, вообще нервнымъ клѣткамъ. Въ виду этого необходимо признать, что пока одно анатомическое строеніе нервныхъ клѣтокъ не даетъ еще достаточно матеріала для того, чтобы, основываясь только на немъ, мы имѣли возможность всѣ нервныя клѣтки распредѣлить на отдѣльные типы или клѣточныя группы.

На основаніи изложенныхъ данныхъ о строеніи нервныхъ клѣтокъ сѣтчатки можно сдѣлать слѣдующіе выводы:

1) Въ составъ нервныхъ клѣтокъ сѣтчатки входятъ — трудно окрашивающееся метиленовою синькою основное вещество, легко окрашивающееся, хромофильное вещество и нити. 2) Хромофильное вещество въ разные періоды окрашиванія или, быть можетъ, въ различномъ состояніи дѣятельности клѣтокъ, относящихся къ одному и тому же типу, можетъ являться въ видѣ зернышекъ, рядовъ зернышекъ, зеренъ, глыбокъ (группъ зеренъ), веретенъ и пр. 3) Хромофильное вещество находится въ протоплазматическихъ отросткахъ и въ конусовидномъ утолщеніи осевоцилиндрическаго отростка; въ самомъ осевоцилиндрическомъ отросткѣ заключаются только слѣды хромофильнаго вещества въ видѣ мелкихъ зеренъ и зернышекъ. 4) Нити, входящія въ составъ нервныхъ клѣтокъ, перекрещиваются въ тѣлѣ каждой клѣтки въ различныхъ направленіяхъ и оттуда продолжаются какъ въ протоплазматическіе отростки, такъ и въ конусовидное утолщеніе осевоцилиндрическаго отростка. 5) Осевоцилиндрическій отростокъ, за исключеніемъ конуса, которымъ онъ начинается отъ клѣтки,


Фиг. 1.
A
B
C
пр
ос
Фиг II.
D
E
Фиг. III.
Лит. Ш.Иваксон(ь, лет. ст. 6. лр. N=1 СПБ.

ИЗВѢСТІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ. 1895. ДЕКАБРЬ. Т. III, № 5.

(Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 1895. Décembre. T. III, № 5.)

По поводу одной личной ошибки при измѣреніи фотографическихъ снимковъ.

Сергѣя Костинскаго.

(Доложено въ засѣданіи физико-математическаго отдѣленія 22 ноября 1895 г.).

Въ 1892 году Проф. Scheiner (въ Потсдамѣ) указалъ на одинъ источникъ погрѣшностей при измѣреніи фотограф. снимковъ, имѣющій характеръ личной ошибки и заключающійся въ невѣрной оцѣнкѣ центра чернаго кружка, въ видѣ котораго представляется намъ изображеніе звѣзды на фотограф. негативахъ[1]. Именно, было замѣчено, что, при наведеніи простой или двойной нитью микрометра на изображенія звѣздъ, онъ постоянно ставилъ нити выше и правѣе истиннаго центра изображенія. Ошибка эта оставалась постоянною въ теченіи цѣлыхъ двухъ лѣтъ, и по величинѣ была, несомнѣнно, функціей діаметра звѣзды. Въ этомъ послѣднемъ обстоятельствѣ заключается вся важность этой ошибки, такъ какъ отсюда является, при дифференціальныхъ измѣреніяхъ на фотогр. снимкахъ, личное уравненіе, зависящее отъ относительнаго блеска звѣздъ (Helligkeitsgleichung) и аналогичное, отчасти, подобному же уравненію при измѣреніи относительныхъ координатъ звѣздъ прямо на небѣ. (Ср. напр. Диченко, «L'equation personnelle dans les obs. des pass.», Bull. T. VII, l. 3).

Въ настоящей замѣткѣ изложены результаты небольшаго изслѣдованія относительно вышеупомятой личной ошибки наведенія. Для выполненія этой работы я воспользовался временемъ моего пребыванія на астрофизической обсерваторіи въ Потсдамѣ (лѣтомъ настоящаго года), а также первымъ временемъ по возвращеніи въ Пулково. Въ Потсдамѣ, для этой цѣли, былъ любезно предоставленъ въ мое распоряженіе измѣрительный приборъ Репсольда, и необходимые фотографическіе снимки (два снимка для международнаго каталога неба съ экспозиціей въ 5^m и одинъ снимокъ Плеядъ съ болѣе продолжительной экспозиціей). Въ Пулковѣ измѣренія производились съ по помощью имѣющихся у насъ приборовъ на снимкѣ Плеядъ съ экспозиціей въ 33^m, полученномъ мною 30-го сентября настоящаго года.

1) J. Scheiner «Der grosse Sternhaufen im Hercules Messier 13» стр. 22—23.

Для ослабленія вліянія случайныхъ погрѣшностей, а также для выясненія побочныхъ обстоятельствъ, личная ошибка наведенія опредѣлялась тремя различными способами; именно:

I. переворачивая изображенія звѣздъ въ полѣ зрѣнія микроскопа помощью призмы, приспособленной къ окуляру,

II. перекладывая самую пластинку на 180°, при неизмѣнномъ положеніи глаза наблюдателя, и

III. измѣняя на 180° положеніе глаза наблюдателя, относительно опредѣленнаго направленія на пластинкѣ.

Очевидно, что разность наведеній на одну и ту же звѣзду, въ двухъ различныхъ положеніяхъ, дастъ намъ двойную личную ошибку наведенія для этой звѣзды, предполагая, конечно, что пластинка оставалась неподвижной вь промежуткѣ. При II-омъ способѣ слѣдуетъ сравнивать не отдѣльныя наведенія, а разности между наведеніями на звѣзду и на какую-либо опредѣленную точку пластинки, напр. на штрихъ сѣтки, копированной на пластинкѣ, или на другую звѣзду, по блеску очень различную отъ первой; при этомъ мы получаемъ, конечно, ни что иное какъ двойную разность личныхъ ошибокъ наведенія на звѣзду и на штрихъ, или на двѣ различныя звѣзды. Изъ спеціально сдѣланнаго опыта обнаружилось, что личная ошибка наведенія на штрихъ весьма мала и абсолютно, и по сравненію съ самой точностью наведенія (какъ для Потсдамской, такъ и для Пулковской сѣтки); поэтому мы будемъ считать ее равной нулю.

I. Первымъ способомъ было измѣрено въ Потсдамѣ 73 звѣзды, съ діаметромъ изображенія 2″ — 40″, на трехъ пластинкахъ, причемъ измѣренія располагались слѣдующимъ образомъ.

Пластинки оріентировались на приборѣ такъ, чтобы направленія горизонтальныхъ и вертикальныхъ нитей (въ полѣ зрѣнія микроскопа) соотвѣтствовали приблизительно небесной параллели и меридіану. На окуляръ микроскопа была надѣта призма à réversion, остававшаяся на немъ въ теченіи полнаго измѣренія для каждой звѣзды, которое состояло изъ 16-и наведеній двойными нитями микрометра на средину изображенія: 8-ми — вертикальными нитями, и 8-ми — горизонтальными; наведенія дѣлались всегда положительнымъ движеніемъ микрометрическаго винта и притомъ въ слѣдующемъ порядкѣ:

1) первое положеніе призмы: нити движутся въ полѣ зрѣнія слѣва—направо (или снизу—вверхъ) — два наведенія

2) второе положеніе призмы: нити движутся справа—налѣво (или сверху—внизъ) — два наведенія

3) то же положеніе призмы, что и 2) — два наведенія,

4) то же положеніе призмы, что и 1) — два наведенія,

5) два наведенія на края звѣзды, для опредѣленія ея діаметра (по горизонтальному и по вертикальному направленіямъ).

Взявъ, затѣмъ, средину изъ четырехъ наведеній въ 1-омъ и 4-омъ, 2-мъ и 3-мъ положеніяхъ призмы, мы получаемъ:

двойная личная ошибка = разности:

(слѣва—направо) — (справа—налѣво) — для горизонт. напр. и (снизу—вверхъ) — (сверху—внизъ) — для вертик. напр.

Изъ полученныхъ такимъ образомъ чиселъ выведены слѣдующія среднія значенія личной ошибки для различныхъ группъ звѣздъ, расположенныхъ по возрастающей величинѣ діаметра:

Таблица I.

Предѣлы діам.	Средній діам.	Личная ошибка въ гориз. напр.	Число звѣздъ	Личная ошибка въ вертик. напр.	Число звѣздъ
2″— 4″	3″.2	+ 0″.13 ± 0″.01	12	— 0″.02 ± 0″.01	10
4 — 6	5.4	+ 0.10 ± 0.01	8	+ 0.02 ± 0.01	11
6 — 8	7.3	+ 0.15 ± 0.01	10	+ 0.16 ± 0.01	12
8 — 10	9.3	+ 0.22 ± 0.02	7	+ 0.21 ± 0.02	5
10 — 14	12.1	+ 0.26 ± 0.02	10	+ 0.41 ± 0.02	7
14 — 18	16.6	+ 0.32 ± 0.03	6	+ 0.55 ± 0.02	9
18 — 22	21.0	+ 0.34 ± 0.03	7	+ 0.72 ± 0.05	7
22 — 28	27.1	+ 0.60 ± 0.03	6	+ 0.85 ± 0.05	6
32 — 46	40.6	+ 0.87 ± 0.03	7	+ 1.00 ± 0.05	6

Такъ какъ отсчеты на барабанахъ микрометра возрастаютъ при движеніи нитей слѣва—направо и снизу—вверхъ (безъ призмы), то знакъ + въ этой таблицѣ означаетъ, что я ставлю нити всегда правѣе и выше истиннаго центра звѣзды на указанную величину[2]).

II. По второму способу измѣрено Пулковскимъ приборомъ Репсольда (принадлежащимъ обсерваторіи) 76 звѣздъ съ діаметромъ 4″—32″; измѣренія дѣлались такъ:

1) первое положеніе пластинки (югъ наверху):

по два наведенія на звѣзду и на ближайшій штрихъ сѣтки каждой парой нитей (т. е. въ гориз. и вертик. направленіяхъ; всего 8 наведеній) и притомъ въ порядкѣ: звѣзда—штрихъ—штрихъ—звѣзда, или штрихъ—звѣзда—звѣзда—штрихъ.

2) второе положеніе пластинки (югъ внизу): повтореніе того-же, что и въ первомъ положеніи, причемъ наведенія дѣлались на тѣ-же самые

2) На всѣхъ снимкахъ 60″ соотвѣтствуютъ 1^{mm} приблизительно (въ линейной мѣрѣ).

штрихи и въ той же самой ихъ точкѣ (на конецъ перпендикуляра, мысленно опущеннаго изъ центра звѣзды на штрихъ); кромѣ того, въ этомъ положеніи измѣрялся также діаметръ звѣзды по двумъ направленіямъ. Имѣя въ виду, что измѣренное разстояніе: звѣзда — штрихъ $= \Delta + x$, когда звѣзда лежитъ вправо (или вверхъ) отъ штриха, и то же разстояніе $= \Delta - x$, когда она лежитъ влѣво (или внизъ), гдѣ Δ есть истинное разстояніе звѣзды отъ штриха, а $x =$ искомая личная ошибка (считаемая положительной въ томъ же смыслѣ, что и прежде), мы получаемъ x изъ сравненія 1-го и 2-го положеній пластинки; такимъ образомъ найдено въ среднемъ:

Таблица II.

Предѣлы діам.	Среднiй діам.	Личная ошибка въ гориз. напр.		Число звѣздъ	Личная ошибка въ верт. напр.		Число звѣздъ
4″ — 6″	5″.0	+ 0″.20	± 0″.02	15	— 0″.03	± 0″.02	15
6 — 8	7.0	+ 0.23	± 0.02	9	+ 0.11	± 0.02	12
8 — 10	9.1	+ 0.23	± 0.02	12	+ 0.26	± 0.02	11
10 — 12	10.9	+ 0.24	± 0.01	13	+ 0.28	± 0.02	12
12 — 14	13.2	+ 0.30	± 0.02	9	+ 0.25	± 0.02	10
14 — 20	16.7	+ 0.29	± 0.02	11	+ 0.40	± 0.05	9
22 — 32	28.0	+ 0.54	± 0.03	7	+ 0.55	± 0.05	7

III. Для примѣненія третьяго способа, къ прибору Trougthon'a и Simms'a (для измѣренія солнечныхъ снимковъ) былъ приспособленъ микроскопъ съ микрометромъ, принадлежащій къ другому Репсольдовскому прибору (принадлежащему Академіи Наукъ); пластинка употреблялась та же, что и при второмъ способѣ. Микрометръ имѣетъ только одну пару нитей и пластинка была оріентирована такъ, чтобы направленіе движенія нитей совпадало приблизительно съ небесной параллелью. Наведеніе на звѣзду дѣлалось по два раза, положительнымъ и отрицательнымъ движеніемъ микрометрическаго винта, въ каждомъ изъ четырехъ положеній глаза наблюдателя, который помѣщался послѣдовательно такъ, чтобы положительное движеніе нитей происходило относительно него: 1) слѣва — направо, 2) сверху — внизъ, 3) справа — налѣво и 4) снизу — вверхъ. Разности между наведеніями въ 1) и 3) положеніяхъ съ одной стороны, и — въ 4) и 2) съ другой стороны, даютъ намъ, очевидно, двойную личную ошибку въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіяхъ. Такимъ образомъ были получены слѣдующіе результаты:

Таблица III.

Предѣлы діам.	Средній діам.	Число звѣздъ	ЛИЧНАЯ ОШИБКА по горнз. напр.		по вертик. напр.	
4″— 6″	4″.4	16	+0″.14	±0″.01	+0″.17	±0″.01
6 — 8	7.4	7	+0.16	±0.01	+0.19	±0.02
8 — 10	9.4	8	+0.14	±0.01	+0.21	±0.01
10 — 12	10.9	13	+0.15	±0.01	+0.24	±0.01
12 — 14	13.2	9	+0.17	±0.01	+0.24	±0.01
14 — 18	15.8	10	+0.18	±0.02	+0.41	±0.02
18 — 30	24.4	12	+0.20	±0.02	+0.41	±0.02

Обращу вниманіе, что всѣ измѣренія дѣлались среднею частью микрометрическихъ винтовъ и въ срединѣ поля зрѣнія; для превращенія оборотовъ винта въ угловую мѣру употреблялась цѣна одного оборота, выведенная съ достаточною точностью изъ измѣренія разстоянія двухъ смежныхъ штриховъ сѣтки. Такимъ образомъ, данныя выше числа свободны отъ какихъ-либо инструментальныхъ погрѣшностей. Приведу еще нѣкоторыя данныя относительно употреблявшихся приборовъ:

I. Потсдамскій приборъ:

увеличеніе микроскопа		18—19 разъ
разстояніе нитей	вертик.	4″.0
	гориз.	4.2
1 оборотъ микром.		23.6

II. Пулковскій приборъ:

увеличеніе		около 15 разъ
разстояніе нитей	вертик.	3″.8
	гориз.	4.6
1 оборотъ микром.		33.5

III. Микроскопъ отъ академическаго прибора:

увеличеніе	около 33 разъ
разстояніе нитей	2″.3
1 оборотъ микром.	6.0

Разсматривая найденныя значенія личной ошибки, мы находимъ, что три различные способа даютъ результаты, довольно согласные между собой, если принять въ расчетъ ихъ вѣроятныя ошибки; нѣсколько бо́льшія разницы замѣчаются только для наиболѣе яркихъ звѣздъ, что объясняется, вѣроятно, сравнительно малымъ числомъ такихъ звѣздъ въ числѣ измѣренныхъ, и значительно меньшею точностью наведенія на эти звѣзды. Результаты

III-го способа могутъ также отличаться отъ результатовъ I и II по причинѣ почти вдвое сильнѣйшаго увеличенія; между прочимъ, для выясненія этого пункта, былъ сдѣланъ еще небольшой рядъ измѣреній (20 болѣе яркихъ звѣздъ) съ помощью микроскопа, увеличивающаго только отъ 7 до 8 разъ (по III-му способу). Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены средніе результаты измѣреній съ тремя различными увеличеніями, относящіеся къ однимъ и тѣмъ же звѣздамъ.

Таблица IV.

Средній діаметръ	ЛИЧНАЯ ОШИБКА					
	горизонт. направленіе			вертик. направленіе		
	увелич. 8	15	33	увелич. 8	15	33
13″.6	+ 0″.17	+ 0″.24	+ 0″.16	+ 0″.21	+ 0″.23	+ 0″.36
18.1	+ 0.31	+ 0.22	+ 0.22	+ 0.32	+ 0.44	+ 0.36
27.2	+ 0.35	+ 0.53	+ 0.23	+ 0.43	+ 0.47	+ 0.47

Результаты I-го способа могутъ немного отличаться отъ результатовъ II и III еще по той причинѣ, что въ этомъ случаѣ нити двигались въ различномъ направленіи въ полѣ зрѣнія микроскопа, при первомъ и второмъ положеніяхъ призмы (для глаза наблюдателя); это обстоятельство можетъ ввести особую личную ошибку, зависящую отъ направленія движенія нитей. Величину этой послѣдней ошибки можно получить изъ матеріала, заключающагося въ III-мъ ряду измѣреній, гдѣ наведенія дѣлались одинъ разъ положительнымъ движеніемъ винта (нити движутся слѣва — направо) и одинъ разъ — отрицательнымъ (справа — налѣво). Сравнивая значенія личной ошибки, выведенныя отдѣльно изъ наведеній тѣмъ или другимъ движеніемъ винта, приходимъ къ слѣдующей таблицѣ:

Таблица V.

Предѣлы діам.	Разность: полож. движ. — отриц. движ.	
	гориз. напр.	вертик. напр.
4″ — 6″	+ 0″.05	— 0″.04
6 — 8	— 0.02	+ 0.04
8 — 10	+ 0.04	+ 0.02
10 — 12	+ 0.02	+ 0.05
12 — 14	+ 0.05	+ 0.08
14 — 18	+ 0.07	+ 0.04
18 — 30	+ 0.02	+ 0.07
Въ среднемъ	+ 0″.033	+ 0″.037

Эта ошибка принадлежитъ уже, по всей вѣроятности, не только глазу, но и рукѣ наблюдателя; знакъ + показываетъ, что я всегда перевожу нити далѣе, чѣмъ слѣдуетъ по направленію движенія (на половину величины, данной въ табл. V). Для исправленія чиселъ табл. I на эту ошибку достаточно вычесть изъ нихъ соотвѣтствующія числа табл. V; этимъ улучшится согласіе съ числами другихъ таблицъ. Второй способъ свободенъ отъ сказанной ошибки, при допущеніи, что она одинакова при наведеніи на звѣзду и на штрихъ; въ третьемъ способѣ она исключена вполнѣ.

Разсматривая всѣ данныя выше числа, можно придти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

а) Личная ошибка наведенія двойной нитью микрометра на изображеніе звѣзды есть возрастающая функція діаметра этого изображенія. Надо, впрочемъ, имѣть въ виду, что для слабыхъ звѣздъ, діаметръ которыхъ почти равенъ (или меньше) разстоянію нитей (при наведеніи двойной нитью), ошибка можетъ мѣнять знакъ (см. табл. I и II); вообще — это критическій случай.

б) Разсматриваемая личная ошибка почти независитъ отъ направленія движенія нитей.

в) Систематическое возрастаніе ошибки съ діаметромъ звѣзды значительно рѣзче для вертикальнаго направленія, чѣмъ для горизонтальнаго.

г) При сильныхъ увеличеніяхъ систематическое возрастаніе ошибки нѣсколько ослабляется: она становится, повидимому, болѣе постоянной и нѣсколько меньшей по величинѣ.

д) Такъ какъ разность личныхъ ошибокъ для звѣздъ различныхъ величинъ[3]) (Helligkeitsgleichung) достигаетъ даже нѣсколькихъ десятыхъ секунды дуги, то необходимо принимать эту ошибку во вниманіе при точныхъ измѣреніяхъ и, всего лучше, исключать ее переворачиваніемъ пластинки на 180°. Опредѣленіе сказанной личной ошибки для каждаго наблюдателя, въ различныя эпохи, важно, между прочимъ, для выясненія вопроса, мѣняется ли она съ теченіемъ времени.

Какъ побочный результатъ измѣреній, привожу здѣсь сравненіе вѣроятныхъ ошибокъ одного наведенія на звѣзды различной величины и при

---

3) На измѣренномъ снимкѣ Плеядъ (эксп. 33‴) приблизительно:

Величина звѣзды	Діам.
10.0^m	4.″2
9.0	6.8
8.0	9.7
7.0	12.8
6.0	16.4
5.0	21.6
4.0	27.4

различныхъ увеличеніяхъ; эти числа найдены изъ сравненія значеній личной ошибки, выведенныхъ изъ отдѣльныхъ звѣздъ.

Таблица VI.

Предѣлы діам.	Вѣроятная ошибка одного наведенія					
	горизонт. направленіе			вертик. направленіе		
	увел. 15	18	33	увел. 15	18	33
2″— 8″	±0″.117	±0″.108	±0″.069	±0″.144	±0″.101	±0″.108
8 — 18	±0.100	±0.195	±0.080	±0.144	±0.155	±0.076
18 — 46	±0.147	±0.243	±0.121	±0.268	±0.346	±0.151

Вѣроятная ошибка одного наведенія на штрихъ (Пулк. сѣтка): ±0″.042 (изъ 600 наведеній).

Въ заключеніе упомяну, что для Проф. Scheiner'a, а также для нашего адъюнктъ-астронома Ф. Ф. Ренцъ[4]) указанная личная ошибка совпадаетъ съ моей по знаку и очень близка по величинѣ; было бы очень интересно выяснить, изъ сравненія съ другими наблюдателями, есть ли это случайное совпаденіе, или общій психофизіологическій законъ[5]).

4) F. Renz, «Über die Ausmessung und Berechnung einiger photograph. Sternaufnahmen». Bull. de l'Acad. Avril 1895.

5) Сказанная ошибка существуетъ также для моего лѣваго глаза и одинакова по знаку, но, конечно, можетъ разниться по величинѣ.



ИЗВѢСТІЯ
ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ III. № 1.

1895. ІЮНЬ.

BULLETIN
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE
ST.-PÉTERSBOURG.

V^e SÉRIE. TOME III. № 1.

1895. JUIN.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1895. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. Глазунова, М. Еггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ.
Н. Киммеля въ Ригѣ.
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
MM. J. Glasounof, Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg.
M. N. Kymmel à Riga.
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mk. 50 Pf.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ III. № 2.

1895. СЕНТЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Ve SÉRIE. TOME III. № 2.

1895. SEPTEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1895. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. Глазунова, М. Еггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ.
Н. Киммеля въ Ригѣ.
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
MM. J. Glasounof, Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg.
M. N. Kymmel à Riga.
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mk. 50 Pf.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ III. № 3.

1895. ОКТЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

Ve SÉRIE. TOME III. № 3.

1895. OCTOBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1895. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ и Варшавѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou et Varsovie,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mk. 50 Pf.

ИЗВѢСТІЯ

ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ III. № 4.

1895. НОЯБРЬ.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

ST.-PÉTERSBOURG.

V^e SÉRIE. TOME III. № 4.

1895. NOVEMBRE.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1895. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у комиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ и Варшавѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou et Varsovie,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mk. 50 Pf.

ИЗВѢСТІЯ
ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

ТОМЪ III. № 5.

1895. ДЕКАБРЬ.

BULLETIN
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE
ST.-PÉTERSBOURG.

V^e SÉRIE. TOME III. № 5.

1895. DÉCEMBRE.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ. 1895. ST.-PÉTERSBOURG.

Продается у коммиссіонеровъ Императорской Академіи Наукъ:
И. И. Глазунова, М. Эггерса и Комп. и К. Л. Риккера въ С.-Петербургѣ,
Н. П. Карбасникова въ С.-Петербургѣ, Москвѣ и Варшавѣ,
Н. Киммеля въ Ригѣ,
Фоссъ (Г. Гэссель) въ Лейпцигѣ.

Commissionnaires de l'Académie Impériale des Sciences:
J. Glasounof, M. Eggers & Cie. et C. Ricker à St.-Pétersbourg,
N. Karbasnikof à St.-Pétersbourg, Moscou et Varsovie,
N. Kymmel à Riga,
Voss' Sortiment (G. Haessel) à Leipzig.

Цѣна: 1 р. — Prix: 2 Mk. 50 Pf.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01305 1750